

Universidade Católica Portuguesa
Centro Regional do Porto
Escola das Artes
Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais
Especialização em Pintura

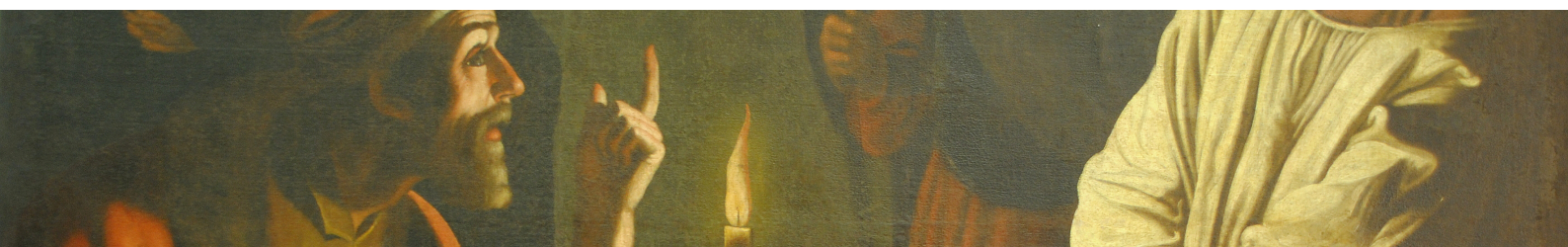


CRISTO DIANTE DO SUMO SACERDOTE

A PROBLEMÁTICA DAS COSTURAS NA
CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE PINTURA
SOBRE TELA

Volume I

Ana Pinto Leite Braamcamp de Figueiredo



PORTO
JUNHO DE 2015

Universidade Católica Portuguesa
Centro Regional do Porto
Escola das Artes
Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais
Especialização em Pintura

CRISTO DIANTE DO SUMO SACERDOTE

A PROBLEMÁTICA DAS COSTURAS NA CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE PINTURA SOBRE TELA

Volume I

por

Ana Pinto Leite Braamcamp de Figueiredo

Dissertação para obtenção de grau de Mestre

Orientadora: Doutora Maria Aguiar (EA/CITAR/UCP)

Co-orientador: Doutor José Carlos Frade (EA/CITAR/UCP)

Porto

Junho de 2015

À Avó Deus

Agradecimentos

À Doutora Maria Aguiar, minha orientadora, pelo desafio que me lançou, pelo seu constante e exemplar apoio e acompanhamento, assim como por todo o entusiasmo e motivação que demonstrou e me transmitiu ao longo de todo este trabalho.

Ao meu co-orientador, Doutor José Carlos Frade, pelo apoio, acompanhamento e motivação dada.

Ao Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, em especial ao Professor André Catarino que me acompanhou, orientou e ensinou durante a realização dos ensaios de tração, sem os quais este trabalho não seria possível.

Ao Laboratório José de Figueiredo, pela possibilidade de realização de análises por μ -FTIR.

À Dra. Eulália Subtil e ao Dr. Arlindo Silva pela disponibilidade e ajuda que sempre demonstraram.

Ao Edson Mota pelo tempo que passou connosco em que discutiu, sugeriu e ensinou.

A todos os meus colegas de curso, em especial à Alexandra Santos, Patrícia Monteiro, Ana Queirós e Pablo General, pela amizade demonstrada ao longo deste percurso.

A todos aqueles que, por um motivo ou por outro, passaram pela oficina 6, ajudaram aqui ou ali e deixaram a sua palavra de motivação e entusiasmo.

À minha Avó por toda a confiança que depositou em mim.

Aos meus Pais, aos meus Irmãos, Cristina, Francisco e João, e ao António pelo enorme apoio, ajuda e surpreendente paciência que demonstraram ao longo de todo este tempo.

A todos muito obrigada!

Resumo

Cristo diante do Sumo Sacerdote, de autoria desconhecida, é uma pintura tenebrista do século XVII, proveniente de Torre de Moncorvo, que sofreu um estudo aprofundado e um tratamento de Conservação e Restauro na Universidade Católica Portuguesa (Porto).

Durante a pesquisa de contextualização desta obra, descobriu-se que se trata de uma cópia de uma pintura de Gerrit van Honthorst (1592-1656, Utrecht), importante pintor holandês da sua época, na medida da sua qualidade artística mas, principalmente, pelo modo como pintava cenas noturnas iluminadas pela luz de velas, criando um acentuado efeito dramático com fortes contrastes claro-escuro. Além desta pintura, foi encontrado o registo de outras três cópias em Estremoz, em Madrid e em Bordéus.

A pintura em estudo foi analisada de modo a poder-se compreender a natureza dos materiais e técnicas utilizados, nomeadamente, a natureza do suporte têxtil, pigmentos, cargas e aglutinantes utilizados.

Quanto à conservação, a correção das acentuadas deformações existentes (principalmente na zona inferior) ao longo de uma costura vertical levou à separação parcial da pintura. A fragilidade e o elevado teor de acidez do suporte têxtil, fruto dos mecanismos de oxidação e hidrólise da celulose, justificaram a opção pela reentelagem. O grave risco de destacamento das camadas de preparação e cromáticas levou à realização da sua consolidação. E ainda, a nível da superfície pictórica, foram preenchidas as lacunas e realizada a sua reintegração cromática.

Os problemas colocados pela adesão de um suporte novo a telas com costuras têm sido solucionados de diversos modos pelos conservadores-restauradores ao longo dos tempos. Deste modo, e numa segunda parte deste estudo, pretendeu-se fazer um levantamento de várias propostas e avaliar a sua eficácia, realizando provetes com os vários sistemas e submetendo-os a ensaios de tração até à rutura. Para a entretelagem dos provetes foi utilizado o mesmo adesivo (*BEVA 371 O. F.*[®]) e quatro tipos de telas de reforço: linho, linho encolado, poliéster e poliéster impermeabilizado. Concluiu-se que é preferível utilizar um material intermédio para compensar a altura do relevo da costura e, ainda, que o tecido de poliéster utilizado tem pior performance quando comparado com o linho.

Palavras-chave: *Cristo diante do Sumo Sacerdote*, Pintura sobre tela, Costuras, Entretelagem

Abstract

Christ before the High Priest, of unknown author, is a tenebrist seventeenth century painting, from Torre de Moncorvo (Bragança) which has been studied and has suffered a conservation and restoration treatment at the Portuguese Catholic University of Porto.

During the research of the historic and artistic context of this work, we discovered that it was a copy of a painting by Gerrit van Honthorst (1592-1656, Utrecht), an important Dutch painter not just for his artistic quality but mostly for the way he painted night scenes illuminated by candlelight, creating a dramatic effect marked by strong chiaroscuro contrasts. Besides this copy, we have found three others at Estremoz (Portugal), Madrid (Spain) and Bordeaux (France).

The painting in study has been analysed in terms of artistic materials and techniques, including textile fibres identification and pigments, fillers and binders characterization.

In terms of conservation, the correction of significant deformations (mainly in the lower zone) along to a vertical seam led to the need of undoing part of the seam. The fragility and the high content of acidity in the textile support, due to hydrolysis and oxidation mechanisms, justified the lining choice. The high risk of detachment of the ground and chromatic layers led to its consolidation. Also, at the pictorial level, the lacunae were filled and retouching was made.

The problems caused by de adhesion of a new support to canvas with seams have been solved in different ways by conservators over time. Thus, in a second part of this research we did a survey of several proposals and we evaluated their efficiency by making test models, and submitting them to tensile tests until rupture occur. For the lining of the test models, we used the same adhesive (*BEVA 371 O. F.*[®]) and four types of reinforcement fabric: linen, sized linen, polyester and sized polyester. We concluded that it is preferable to apply a mid-material to offset the seam's relief and also that the used polyester textile has an inferior performance when compared to linen.

Keywords: *Christ before the High Priest*, Easel Painting, Seams, Lining

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais	xi
Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas	xv
1 Introdução	1
I <i>Cristo diante do Sumo Sacerdote</i>	3
2 Enquadramento histórico, artístico e religioso	5
2.1 Gerrit van Honthorst	12
2.2 As cópias	14
3 Caracterização material e técnica da pintura	17
3.1 Metodologia para o estudo técnico da pintura	18
3.1.1 Exame fotográfico em estúdio	18
3.1.2 Exame por EDXRF	19
3.1.3 Exame estratigráfico por MO	19
3.1.4 Exame por μ -FTIR	22
3.1.5 Exame morfológico de fibras têxteis por MO	22
3.2 Caracterização material e técnica da pintura	23
3.2.1 Grade	23
3.2.2 Suporte têxtil	23
3.2.3 Camadas de preparação, camadas cromáticas e revestimento final . . .	25

4	Descrição do estado de conservação	31
4.1	Grade	31
4.2	Suporte têxtil	31
4.3	Camada de preparação e camadas cromáticas	35
4.4	Revestimento final	37
4.5	Intervenções posteriores	38
5	Tratamento realizado	39
5.1	Medidas preventivas para transporte	39
5.2	Separação da moldura e desengradamento da pintura	40
5.3	Remoção da tela de reforço	41
5.4	Limpeza mecânica das sujidades	41
5.5	Planificação da pintura e fixação das camadas de preparação e cromáticas	42
5.6	Limpeza do reverso	44
5.7	Tensionamento provisório da pintura	45
5.8	Consolidação do suporte têxtil e segunda planificação	45
5.9	Remoção do <i>facing</i>	46
5.10	Segunda fixação das camadas de preparação e cromáticas	46
5.11	Limpeza da superfície pictórica	47
5.12	Abertura da costura e terceira planificação	49
5.13	Tratamento de rasgos e lacunas do suporte	50
5.14	Reentelagem	50
5.15	Engradamento em grade nova	53
5.16	Envernizamento intermédio	53
5.17	Preenchimento das lacunas da camada de preparação	54
5.18	Reintegração cromática	55
5.19	Envernizamento final	57
6	Recomendações de conservação preventiva	59
II	A Problemática das Costuras na Conservação e Restauro de Pintura sobre Tela	61
7	As pinturas sobre tela com costuras	63
7.1	Contextualização histórica e técnica	63
7.2	Tipos de costuras	68

7.3	Alterações do estado de conservação	70
8	A entretelagem de pinturas sobre tela com costuras	73
9	Comportamento mecânico de pinturas sobre tela com costuras – tensionamento	79
9.1	Definição de conceitos – tração, tensão e deformação	81
9.2	Tensionamento de pinturas	82
9.3	Tensionamento de pinturas com costuras entreteladas	85
10	Testando soluções	87
10.1	Preparação de provetes	87
10.2	Condições de ensaio	89
10.3	Análise de resultados	90
10.4	Discussão de resultados	94
10.5	Conclusões	97
11	Conclusão	99
	Fontes e Bibliografia	101

Lista de Abreviaturas, Siglas e Sinais

μ -FTIR	–	Micro-Espectroscopia de Infravermelhos com Transformada de Fourier
c.	–	cerca
EDXRF	–	Espectrometria por Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia
HR	–	Humidade Relativa
IV	–	Infravermelho
MO	–	Microscopia óptica
m/v	–	Concentrações e proporções de misturas com a do medição de um componente em massa e o outro em volume (massa para volume)
N	–	Newton (unidade de medida de força)
N/cm	–	Newton por centímetro (unidade de medida de tensão)
Tg	–	Temperatura de transição vítrea
TNT	–	Tecido não tecido
UCP	–	Universidade Católica Portuguesa
UV	–	Ultravioleta
vg.	–	<i>Verbi gratia</i> , ou seja, por exemplo
v/v	–	Concentrações e proporções de misturas com a do medição do volume dos vários componentes (volume para volume)
®	–	Marca registada

Lista de Figuras

2.1	<i>Cristo diante do Sumo Sacerdote</i> , autor anónimo	5
2.2	Capela de Nossa Senhora dos Prazeres, Torre de Moncorvo	7
2.3	<i>Papa Nicolau V descobrindo o cadáver de São Francisco</i> , Marcos da Cruz, 1662	11
2.4	<i>Cristo diante de Pilatos</i> , cópia de Gerrit van Honthorst. Estremoz, Pousada da Rainha Santa Isabel	11
2.5	<i>Cristo diante do Sumo Sacerdote</i> , Gerrit van Honthorst (c.1617)	13
2.6	Cópia de Torre de Moncorvo, Portugal	15
2.7	Cópia de Estremoz, Portugal	15
2.8	Cópia de Madrid, Espanha	15
2.9	Cópia de Bordéus, França	15
3.1	Pontos de análise e de recolha de amostras estratigráficas	20
3.2	Localização da costura nas cópias de Torre de Moncorvo e Estremoz	24
3.3	Esquema estratigráfico da pintura	28
4.1	Formação das deformações na zona da costura por ação da força da gravidade	35
4.2	Deformação da superfície pictórica devido à formação de estalados e realinhamento das forças	37
5.1	<i>Cristo diante do Sumo Sacerdote</i> após a intervenção de conservação e restauro	58
7.1	Acrescentos laterais tardios para adaptação ao espaço decorativo, na obra <i>Filipe III, a cavalo</i> de Velazquez, c. 1628	66
7.2	Disposição das costuras na obra <i>São Pedro recolhendo a moeda do imposto da boca de um peixe</i> de Jacob Jordaens, c. 1623	67
7.3	Ação da força da gravidade sobre costuras verticais e horizontais	71
7.4	Deformação associada à presença de uma costura	72
7.5	Início de rutura da costura	72
7.6	Destacamento das camadas de preparação e cromáticas devido à presença de uma costura	72
8.1	Desbaste do relevo da costura pelo reverso com bisturi	74
8.2	Alinhamento das forças que originam a marcação da costura na superfície pictórica e consequente fissuração das camadas de preparação e cromáticas	76
8.3	Esquema estratigráfico da entretelagem de uma pintura com várias costuras	78

8.4	Entretelagem de uma pintura com uma costura	78
9.1	Simulação da distribuição de tensões numa tela engradada em daN/m	82
9.2	Forças que atuam no tensionamento de uma pintura entretelada com um tecido de reforço a contornar a costura	85
9.3	Composição da força resultante que atua durante o tensionamento de uma pintura entretelada com um tecido de reforço a contornar a costura	85
9.4	Forças que atuam no tensionamento de uma pintura com uma costura entretelada com um material intermédio	86
9.5	Forças que atuam no tensionamento de uma pintura com uma costura entretelada com o sistema de três panos	86
10.1	Ensaio de tração até à rutura, vista frontal	90
10.2	Força de rutura da camada de preparação em função do sistema utilizado	91
10.3	Deformação da costura em função do sistema utilizado	91
10.4	Força de rutura da costura em função do sistema utilizado	92
10.5	Força de rutura do tecido de reforço em função do sistema utilizado	93
10.6	Interação entre uma pintura entretelada e um tecido de reforço mais rígido	95
10.7	Interação entre uma pintura entretelada e um tecido de reforço menos rígido	95

Lista de Tabelas

3.1	Sumário das técnicas de exame utilizadas na análise da pintura e suas aplicações	17
3.2	Descrição dos pontos de recolha de amostras para observação estratigráfica por MO	21
3.3	Resultados da interpretação dos espectros de EDXRF	25
3.4	Resultados da interpretação dos espectros de IV	25
7.1	Largura dos teares consoante o local de manufatura	65
7.2	Alguns tipos de costuras encontrados em pintura sobre tela	69
8.1	Diferentes sistemas de entretelar uma pintura com uma costura	77
9.1	Valores de tensionamento de pinturas sugeridos por diferentes autores	84
10.1	Nomenclatura dos provetes	89

Introdução

A presente dissertação – *Cristo diante do Sumo Sacerdote*. A Problemática das Costuras na Conservação e Restauro de Pintura sobre Tela. – surge no contexto do *Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais* (especialização em Pintura) da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa do Porto. Apresenta-se no culminar de um ciclo de estudos especializado, pretendendo, não só refletir os conhecimentos adquiridos a nível teórico e prático, mas também a capacidade de abraçar um projeto de investigação científica, pelo que procura assim vir a dar um contributo para a Conservação e Restauro, na especialidade de pintura sobre tela.

Deste modo, o presente trabalho dividir-se-á em duas partes distintas. Uma primeira, onde se expõe uma breve resenha histórico-artística da pintura *Cristo diante do Sumo Sacerdote*, de autor desconhecido, o seu estudo material e técnico, assim como os critérios e a metodologia da intervenção de conservação e restauro realizada nas oficinas de Conservação e Restauro da Escola das Artes da UCP. Numa segunda parte, abordar-se-á um tema ainda pouco estudado em pintura sobre tela, tanto a nível histórico e técnico, como a nível conservativo: a problemática das costuras em pintura sobre tela.

À data do início deste projeto, a pintura do século XVII *Cristo diante do Sumo Sacerdote* encontrava-se em grave estado de conservação, com deformações e fragilização estrutural generalizadas, bem como perda de material pictórico, necessitando, com alguma urgência, de uma intervenção, tendo-se revelado um excelente caso de estudo. Assim, antes da intervenção, procedeu-se à sua devida contextualização histórica e artística, tendo-se descoberto que esta pintura é uma de várias cópias do original de um conhecido pintor holandês, Gerrit van Honthorst, pintado em cerca de 1617 em Roma. A pintura original, essa, encontra-se na *National Gallery* de Londres, tendo-se encontrado o registo de mais outras três cópias, pelo que se abriu uma porta para o estudo desta questão, assuntos esses que serão abordados no Capítulo 2. Já no capítulo seguinte, apresenta-se a metodologia de análise que foi seguida para o estudo material e técnico da pintura, assim como os resultados obtidos na identificação e caracterização dos materiais presentes na pintura, como o tipo de suporte utilizado, pigmentos, cargas, aglutinantes, entre outros. Posto isto, é possível, num quarto capítulo, analisar o estado de preservação da obra bem como compreender as suas causas e os processos de degradação das suas várias componentes materiais. Somente após a compreensão da obra de arte, na sua materialidade e imaterialidade, é possível passar à definição de um

tratamento correto e adequado para a sua conservação e restauro ¹ pois, como afirma Brandi²:

«(...) a obra de arte condiciona o restauro e não o oposto».

A pintura *Cristo diante do Sumo Sacerdote* apresentava graves problemas estruturais, tais como a fragilidade do suporte e as deformações acentuadas (principalmente na sua zona inferior) causadas pela existência de uma costura vertical, levando à necessidade de planificação da pintura, para a sua estabilização, reentelagem e tensionamento. Foi a existência desta costura, que levaria à adaptação dos processos comuns de tratamento, que originou a vontade de partir para uma pesquisa mais aprofundada sobre o tema das costuras em pintura sobre tela bem como sobre as soluções encontradas por outros conservadores-restauradores para a resolução de problemas semelhantes. Deste modo, procurou-se, na segunda parte deste trabalho, desenvolver uma pesquisa bibliográfica sobre a existência de costuras em pintura, sobre os diferentes tipos utilizados e ainda sobre as alterações do estado de conservação das pinturas devidas à existência de costuras (Capítulo 7). Contudo, da pesquisa realizada, deparou-se com a falta de bibliografia especializada no tema e ainda a reduzida atenção dada pelos conservadores e investigadores a estes elementos originais e estruturais das pinturas.

Aqui chegados, deparamo-nos com a seguinte questão: como entretelar uma pintura com costuras e qual o melhor método?

Ora, não encontrando resposta nos estudos existentes sobre a entretelagem de pinturas, optou-se por ensaiar alguns sistemas de adesão de telas de reforço ao reverso de pinturas com costura, por forma a caracterizar a sua eficácia e adequação ao tratamento deste tipo de problemática. Assim, através de ensaios uniaxiais de tração até à rutura em provetes com costuras, descritos no Capítulo 10, espera poder-se contribuir para o início do estudo de uma problemática pouco referida, dir-se-ia muito ignorada, na Conservação de pinturas sobre tela.

¹É importante salientar que a Conservação é um ato contínuo que, não se limita ao Restauro, mas deve perdurar através da tomada de medidas e comportamentos preventivos por parte do proprietário (*Capítulo 6. Recomendações de conservação preventiva*).

²Cfr. BRANDI, C. – *Teoria do Restauro*. Amadora: Edições Orion, 2006 p. 3.

Parte I

Cristo diante do Sumo Sacerdote

Enquadramento histórico, artístico e religioso



Figura 2.1: *Cristo diante do Sumo Sacerdote*, autor anónimo

Título: *Cristo diante do Sumo Sacerdote*

Dimensões máximas (tela): 178 x 200 cm

Técnica: Pintura a óleo sobre tela

Artista/Escola: Artista desconhecido, cópia de uma pintura de Gerrit van Honthorst

Época/Cronologia: Século XVII

Moldura: Madeira entalhada, dourada e policromada

Proprietária: Maria de Deus Pinto Leite

Proveniência da obra: Capela de Nossa Senhora dos Prazeres da Casa dos Gouveia de Vasconcelos – Torre de Moncorvo, Bragança

Data de início da intervenção: Março de 2013

Data de finalização da intervenção: Junho de 2015

A pintura que nos propomos estudar e intervencionar proveio da Capela de Nossa Senhora dos Prazeres da Casa dos Gouveia de Vasconcelos, em Torre de Moncorvo, distrito de Bragança. Não se encontra datada nem assinada, além de não se conhecer qualquer proveniência ou proprietário anterior da obra. A Capela foi construída no século XVIII, estando inscrita na sua fachada a data de 1714 (possível ano de conclusão das obras). Apesar da sua fachada ao estilo maneirista com pilastras e frontão, o programa decorativo interior é plenamente barroco com um tecto de caixotões e um retábulo de estilo nacional de talha dourada e policromada de verde e vermelho (Figura 2.2). Esta capela foi classificada em 1977 como imóvel de interesse público pela ex-Direcção-Geral dos Assuntos Culturais, tendo sido publicado em Diário da República a 12 de Setembro de 1978, decreto nº 95/78, I série, nº 210³.



Figura 2.2: Capela de Nossa Senhora dos Prazeres, Torre de Moncorvo

Antes de mais, importará proceder à caracterização da composição formal e estética da obra (Figura 2.1). Assim, a cena interior representada na pintura divide-se em dois planos de profundidade: as duas personagens principais no primeiro plano e as secundárias (cinco no total) em segundo plano. No primeiro plano encontram-se duas figuras masculinas de idades distintas, de perfil, uma diante da outra, em comunicação, separadas por uma mesa coberta por um pano de tom escuro debreado com uma franja dourada e sobre a qual repousam dois livros abertos, um tinteiro com uma pena mergulhada na tinta e uma vela acesa. A figura anciã, que se apresenta do lado esquerdo, encontra-se sentada numa cadeira apoiando a sua mão direita no braço desta, enquanto a mão esquerda ergue-se, de dedo indicador em riste

³ «Nos termos dos art.ºs 1º e 2º do Decreto-Lei nº 181/70, de 28 de Abril, e para cumprimento urgente do disposto no art.º 3º do mesmo diploma (...) foi determinada a classificação como imóvel de interesse público, da Capela de Nossa Senhora dos Prazeres, em Moncorvo.». Excerto da carta enviada pela Direcção-Geral dos Assuntos Culturais ao proprietário.

com o cotovelo apoiado na borda da mesa; o seu rosto, de barba grisalha, comunica com o outro homem, tanto pelo olhar que se dirige para cima, enrugando a testa, como com a boca, que se encontra a meio de uma fala. Enverga, sobre uma veste de cor amarela ocre, um manto vermelho vivo ornado de pelo de animal que lhe cobre os pés, e sobre a cabeça um barrete da cor do manto, também ele com as bordas em pelo de animal. Do outro lado da mesa, de pé, olhando e ouvindo o ancião em silêncio, a figura de idade mais nova apresenta a cabeça ligeiramente inclinada para baixo, com uma barba castanha e cabelo da mesma cor comprido até aos ombros; as mãos com os punhos cruzados e presos por uma corda à frente da cintura. Uma túnica branca cobre-o até aos pés, escorregando no ombro esquerdo onde é possível ver uma veste vermelha escura. No segundo plano, as figuras encontram-se pintadas com menos cuidado, pormenor e definição, pois são de menor importância para o significado e compreensão da cena representada. Assim, do lado esquerdo, por detrás do ancião, encontram-se dois homens imberbes de vestes escuras mas ricas (um deles envergando uma boina ornada de uma pluma vermelha), de braços cruzados e de pé que observam a cena, olhando para a personagem que se encontra em frente ao ancião. Do lado oposto, surge, na penumbra, um grupo de três soldados (e um quarto mais afastado) envergando elmo, armadura e armados com lanças.

Analisando a estética da pintura em estudo – uma cena noturna (designada por *notturni*) que tem como única fonte de luz a vela que ilumina apenas os rostos e tronco das personagens, desenhando de modo acentuado as sombras em tons predominantemente castanho escuros – foi possível proceder à determinação de um provável período de execução da obra: meados do século XVII, época protobarroca em que o tenebrismo encontrava a sua forma mais radical em Portugal⁴. O protobarroco, seguindo a tendência que se tinha espalhado um pouco por toda a Europa do Caravaggismo, é caracterizado por apresentar uma vertente tenebrista, que joga com fortes contrastes de sombra e luz e é naturalista-realista⁵ devido, em parte, ao pensamento científico da época, que busca a realidade por detrás dos fenómenos físicos através da observação direta e atenta da natureza⁶.

⁴A pintura portuguesa do século XVII representa a entrada no Barroco feita em duas fases: o protobarroco e o barroco. Na primeira fase referimo-nos essencialmente ao tenebrismo, associado ao naturalismo, que atinge o seu auge com os *notturni* em meados do século. Já a segunda fase é caracterizada pelo reaparecer do colorido diversificado com pintores como Bento Coelho da Silveira ou Josefa de Óbidos, correspondendo ao final do século aproximadamente entre 1680 e 1700. Cfr. SOBRAL, L. M. – *Pintura Portuguesa do Século XVII. Histórias, lendas e narrativas*. Lisboa: Museu Nacional de Arte Antiga, 2004 pp. 16-25 e PEREIRA, P. (DIR.) – *História da Arte Portuguesa*. Volume 3, [s. l.]: Temas e Debates e Autores, 1995 p. 16

⁵Cfr. SERRÃO, V. – *A Pintura Protobarroca em Portugal, 1612-1657. O triunfo do naturalismo e do tenebrismo*. Lisboa: Edições Colibri, 2000 p. 27.

⁶Cfr. SOBRAL (2004), *op. cit.* p. 26.

Para o tenebrismo a luz é fundamental na pintura: é através da sua presença (ou ausência) que são revelados os objetos e as figuras. Já Alberti tinha afirmado que considerava «*mediocre o pintor que não compreende bem a força da luz e da sombra de cada plano*»⁷, considerando a luz como a terceira parte da pintura. O renascentista e neoplatónico Francisco de Holanda também já referia a luz como sendo um elemento muito importante na pintura: «*A lux, ou lume, ou claro da pintura muito mais nobre é que a sombra (...) e é primeiro*»⁸. Ainda assim, o tenebrismo iria dar tanta importância à sombra como às zonas luminosas. A este propósito, Filipe Nunes afirmava no seu tratado *Arte Poética & da Pintura* (1615) que para melhor se entender as noções de luz e sombra «*se pode fazer experiência de noite à candeia, aonde se verá claramente o que he luz, & o que he escuro*»⁹. Aconselhava, ainda, o pintor a observar de onde vinha a luz, numa atitude naturalista, «*se vem da janela, se vem de cima, se vem de baixo, se é fronteira, se é candeia e se são mais luzes, porque então a maior luz é a que se guarda*»¹⁰.

Este modo de representar a luz, para além das preocupações estéticas, caracterizava-se também por preocupações religiosas e teológicas, sendo possível a sua interpretação numa de duas maneiras distintas. A primeira prende-se com a justificação dada pelo teórico Giampaolo Lomazzo (1538-1600) que caracterizava dois modos de aparecimento de luz numa pintura a que corresponderiam dois tipos de luz: «luz primária» (que provém dos seres divinos como no caso da pintura de Bento Coelho da Silveira *A Adoração dos Pastores* em que a luz provém do Menino) e a «luz real» (proveniente de uma fonte de luz física como uma vela ou uma janela)¹¹, pelo que, para além de uma visão naturalista da luz, surge-nos uma visão teológica. Uma segunda maneira de interpretar teologicamente o tenebrismo na pintura da Península Ibérica baseia-se no pensamento religioso e espiritual do Santo espanhol João da Cruz (1542-1591), cujos escritos sobre «teologia das trevas» tiveram profunda influência em Portugal. A noite, a sombra, a escuridão e as trevas passaram a estar associadas a um significado positivo: «*A noite é necessária à elevação da alma, a escuridão, 'la noche oscura del alma', é propícia à esperança da união com Deus, e a fé é uma luz negra que brilha num lugar escuro, como a lâmpada da segunda epístola de São Pedro.*»¹².

A cena bíblica do Novo Testamento, representada na pintura, insere-se na sequência de acontecimentos que formam o Julgamento ou Interrogatório de Jesus Cristo no início da Paixão após a traição de Judas Iscariotes. Este processo divide-se em dois interrogatórios

⁷Cfr. ibidem p. 25.

⁸Cfr. ibidem.

⁹Cfr. PEREIRA (1995), *op. cit.* p. 13.

¹⁰Cfr. SOBRAL (2004), *op. cit.* pp. 25-26.

¹¹Cfr. ibidem pp. 28-29.

¹²Cit. ibidem p. 26.

distintos: um no tribunal judaico ou Sinédrio ¹³, que o condena à pena de morte por blasfêmia (no qual esta cena se insere), e um romano, perante Pôncio Pilatos, pois, sendo a Judeia uma província romana, apenas o Governador romano poderia permitir a execução de sentença capital¹⁴. Ora, os quatro evangelhos canônicos não são coincidentes no que relatam sobre a passagem de Jesus pelo tribunal judaico: S. Marcos e S. Lucas descrevem o julgamento perante o Sumo Sacerdote, sem referir de quem se trata; S. Mateus nomeia Caifás como sendo o Sumo Sacerdote diante do qual Cristo é levado; e S. João divide o processo religioso em dois interrogatórios, sendo apenas descrito o primeiro perante Anás (Ver Anexo A – Passagens dos evangelhos canônicos).

Assim, observando a cena representada na pintura, facilmente identificamos no primeiro plano Cristo do lado direito que se mantém em silêncio perante o interrogatório do Sumo Sacerdote¹⁵ do lado esquerdo. Jesus apresenta as mãos atadas com uma corda, tal como é afirmado no evangelho de João: «*prenderam Jesus e manietaram-no*» (João 18, 12)¹⁶. No entanto, uma vez que não carrega a coroa de espinhos, indicia-nos que se trata da primeira vez que Jesus Cristo é levado perante o Sumo Sacerdote ¹⁷. No segundo plano, identificamos dois judeus do lado do Sacerdote e os soldados que entregam Cristo para o julgamento. Sobre a mesa estão pousados dois livros abertos – símbolos da conduta humana representando a sabedoria e o conhecimento, a verdade e a Lei¹⁸ – e uma vela que faz a iluminação de toda a cena noturna. A luz da vela é fortemente refletida pelas vestes de Cristo, como se Ele próprio fosse a fonte de luz, como Luz do Mundo¹⁹.

¹³O Sinédrio (do grego *synedrion* que significa assembleia) ou Conselho era o supremo tribunal dos judeus com sede em Jerusalém e composto por 71 membros, entre os quais os sumos sacerdotes e anciãos do povo; os simples tribunais encontravam-se espalhados pelo país e eram constituídos por 23 membros. O Sinédrio tinha grande liberdade de ação, podendo dirigir e julgar a vida religiosa e política dos judeus, contudo era necessária a autorização do governador romano para a execução de sentenças capitais. Cfr. *Bíblia Sagrada*. Fátima: Difusora Bíblica, 2000 e RÉAU, L. – *Iconografia del Arte Cristiano. Iconografia de la Biblia. Nuevo testamento*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996 pp.462-480

¹⁴Cfr. (2000)*Bíblia Sagrada, op. cit.*

¹⁵Não é possível identificar com certeza de quem se trata, Anás ou Caifás, pois, como referido no parágrafo anterior, os evangelhos não são coincidentes nos relatos.

¹⁶Cit. (2000)*Bíblia Sagrada, op. cit.*

¹⁷Cristo, depois de ser preso no Jardim das Oliveiras, é levado perante o Sumo Sacerdote que o condena a pena capital e o encaminha para o governador romano Pôncio Pilatos com o intuito de lhe ser confirmada a condenação à morte. Só após este processo Jesus é reencaminhado, pela segunda vez, para o Sumo Sacerdote com a coroa de espinhos (Jesus Nazareno Rei dos Judeus). Assim, torna-se claro que a cena representada na pintura é a primeira vez que Cristo é confrontado pelo Sumo Sacerdote

¹⁸Cfr. AVILA, A. – *Imágenes y símbolos en la Arquitectura Pintada Española (1470-1560)*. Barcelona: Editorial Anthropos, 1993 p.155.

¹⁹Cfr. LIL, K. VAN – *La Peinture du XVIIe Siècle aux Pays-Bas, en Allemagne et en Angleterre*. In TOMAN, R. (ed.) – *L'Art du Baroque. Architecture, sculpture et peinture*. Köln: Könemann, 1998.

Quanto à autoria da obra, esta mantém-se incógnita. No entanto, no catálogo da exposição de pintura deste século do Museu Nacional de Arte Antiga – *Pintura Portuguesa do Século XVII. Histórias, lendas e narrativas*, de Luís Moura Sobral – este autor, referindo-se à obra do pintor Marcos da Cruz *O Papa Nicolau V descobrindo o Cadáver de São Francisco* afirma:

«A propósito do violento tenebrismo desta composição, da maneira como a luz tira as figuras do fundo envolto em escuridão, falei eu anteriormente de Gerrit van Honthorst (1590-1656) e do *Cristo diante de Pilatos*²⁰ de cerca de 1617 (Londres, National Gallery), de que existia no século XVII uma cópia nos Oratorianos de Estremoz²¹. Terá Marcos da Cruz conhecido este quadro?»²².



Figura 2.3: *Papa Nicolau V descobrindo o cadáver de São Francisco*, Marcos da Cruz, 1662²³



Figura 2.4: *Cristo diante de Pilatos*, cópia de Gerrit van Honthorst. Estremoz, Pousada da Rainha Santa Isabel²⁴

²⁰Como descrito anteriormente, na cena representada na pintura em estudo, a figura anciã que interroga Cristo é o Sumo Sacerdote – não sendo possível especificar se se trata de Anás ou Caifás – e não Pilatos, como se encontra referido no catálogo *Pintura Portuguesa do Século XVII. Histórias, lendas e narrativas*, de Luís Moura Sobral. De facto, a pintura original de Gerrit van Honthorst encontra-se referenciada com o título *Christ before the High Priest*, na National Gallery de Londres; sustentando que não se trata de Pilatos.

²¹Confirmou-se a existência desta cópia da Pousada Rainha Santa Isabel, em Estremoz, tendo sido possível fotografá-la *in situ*, mas sem a sua manipulação.

²²Cit. SOBRAL (2004), *op. cit.* p. 134.

²³Fonte: Ibidem p. 133

²⁴Fonte: Ibidem p. 135

2.1 Gerrit van Honthorst

Gerrit Hermansz van Honthorst nasceu em Utrecht no ano de 1592 e morreu em 1656 no mesmo local. Este pintor holandês, que descende de uma família de pintores, após ter sido aluno de Abraham Bloemaert, terá estudado em Roma entre os anos de 1610 e 1612 tendo aí trabalhado até cerca de 1620, seguindo a estética caravaggista. Nesta última data regressa a Utrecht, tendo já adquirido grande fama e recebendo encomendas de importantes monarcas.

Da sua formação em Utrecht pouco se sabe, apenas que foi aluno de Abraham Bloemaert. Deste período, pensa-se ainda que poderá ter recebido uma educação académica na Escola Latina de Utrecht devido ao conhecimento literário que demonstram, mais tarde, as suas obras²⁵.

O ano de chegada de Honthorst a Itália não é certo – pensa-se que já estaria a estudar em Roma por volta de 1610 e 1612 – apenas existindo prova da sua presença a partir do ano de 1616²⁶, de que data um desenho cópia da *Crucificação de São Pedro* de Caravaggio²⁷. Pela sua qualidade de excelência, obteve importantes patronos – nomeadamente o cardeal Scipione Borghese, o grão duque da Toscana (Cosimo II de Medici), o cardeal Benedetto Giustiniani e o irmão – o marquês Vincenzo – que o encarregaram de grandes encomendas para Roma. Foi no Palazzo Giustiniani, onde Honthorst foi convidado a viver, que teve acesso a inúmeras obras de grande importância, tanto «antigas» (Rafael, Giorgione e Ticiano) como «contemporâneas» (Caravaggio, Bartolomeu Manfredi, Carracci, entre outros). Estes últimos artistas influenciaram fortemente as suas figuras naturalistas – em que cada personagem reage de forma distinta e pessoal à cena apresentada através de expressões fisionómicas diferentes²⁸ – e o forte contraste de luz e sombra presente nas suas pinturas. Contudo, a presença de luz artificial (principalmente velas) como única fonte de iluminação das cenas representadas deriva de influências de Bassano e de Luca Cambiaso (também presentes na coleção Giustiniani). De facto, Caravaggio não utilizava este tipo de iluminação artificial proveniente do centro da cena, tão característica da pintura de Gerrit van Honthorst durante a sua época italiana, mas sim uma luz «natural» exterior ao enquadramento da cena. Deste modo, em Itália, Honthorst foi conhecido pela alcunha «*Gherardo delle Notti*»²⁹ por se ter especializado em cenas noturnas iluminadas apenas por pequenas velas envolvidas pela escuridão.

²⁵Cfr. BROWN, B. L. (ED.) – *The Genius of Rome, 1592-1623*. London: Royal Academy of Arts, 2001 p. 380.

²⁶Cfr. SLIVE, S. – *Pintura Holandesa 1600-1800*. São Paulo: Cosac & Naify, 1998.

²⁷Cfr. BROWN (2001), *op. cit.*

²⁸Cfr. SLIVE (1998), *op. cit.*

²⁹«Gerardo da Noite» (tradução da autora).

De regresso a Utrecht, adquire grande fama devido ao seu modo de pintar e, juntamente com Hendrick Terbrugghen e Dirck van Baburen, traz para o Norte a estética de Caravaggio (com um acentuado contraste claro-escuro), sendo este grupo de pintores designado por «Caravaggistas de Utrecht». Apesar de continuar a pintar cenas religiosas, a sua temática muda, inclinando-se mais para pinturas de género, tendo também o seu estilo sofrido uma evolução durante a sua vida em Utrecht: torna-se mais clássico, com tonalidades mais claras e sem contrastes claro-escuro tão intensos, mas sem nunca deixar de realizar representações monumentais. A sua atividade é intensa, tendo cerca de 25 alunos a seu cargo, com importantes encomendas de Carlos I de Inglaterra, de Cristiano IV da Dinamarca e do príncipe de Orange³⁰.

Cristo diante do Sumo Sacerdote (Figura 2.5) foi pintado em cerca de 1617 em Roma para Vincenzo Giustiniani. Sintetiza toda a aprendizagem feita por Honthorst em Itália e é um perfeito exemplo do tipo de pintura que deu a Honthorst a alcunha de «*Gherardo delle Notti*»: a iluminação de toda a cena é feita por uma única vela ao centro, provocando um acentuado efeito dramático; existe um forte contraste entre a luz e a sombra; e as personagens são representadas com grande realismo e naturalismo, nomeadamente as suas expressões faciais. Esta pintura foi de grande importância na sua época e, pensa-se, terá sido copiada pelo menos seis vezes pelos seus contemporâneos³².

Cristo diante do Sumo Sacerdote de Gerrit van Honthorst é uma pintura a óleo sobre tela, com as seguintes dimensões: 272 x 183 cm (altura x largura). Encontra-se



Figura 2.5: *Cristo diante do Sumo Sacerdote*, Gerrit van Honthorst (c.1617) ³¹

³⁰Cfr. LACLOTTE, M.; CUZIN, J.-P. (DIR.) – Cap. Honthorst. In *Dictionnaire de la Peinture. La peinture occidentale du moyen âge à nos jours*. Larousse, 1991 p. 415.

³¹Fonte: *National Gallery, London*. <URL: http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/gerrit-van-honthorst-christ-before-the-high-priest/*/key-facts> – consultado a 29/10/13

³²Cfr. *ArtFortune.com*. <URL: <http://www.artfortune.com/gerrit-van-honthorst/artist-129609/>> – consultado a 19/06/13.

atualmente na *National Gallery* de Londres, com o número de inventário NG3679, tendo sido comprada em 1922³³.

2.2 As cópias

O exercício da cópia como reprodução assumida e não fraudulenta de outra obra de arte, ou seja, sem a intenção de enganar (vulgo, plágio), tem sido um aspeto central na arte desde a antiguidade (sendo-o ainda nos nossos dias), podendo ser classificada em três categorias distintas entre si: a cópia como meio de duplicação; a cópia como meio de educação; e a cópia como ponto de partida ou fonte de inspiração³⁴.

Tal exercício era uma constante entre os artistas sem exceção, tendo os grandes mestres copiado os grandes mestres anteriores: Rubens copiou Ticiano, Michelangelo e Caravaggio, Delacroix copiou Rubens e Cézanne copiou Delacroix³⁵. A cópia era tão importante que Cennino Cennini no *Il libro dell'arte* (c.1390) já aconselhava os estudantes a copiarem os mestres e Joshua Reynolds nos seus *Discourses on Art* (1778) não tem dúvidas em afirmar que o propósito da cópia nunca é a limitação e escravidão a um modelo mas sim a procura da excelência, para ter «*continuamente diante de nós as grandes Obras de Arte para impregnar as nossas mentes com ideias luminosas*»³⁶.

Deste modo, não é estranho que a pintura em estudo seja uma cópia do original famoso de Honthorst, tendo-se encontrado o registo de mais outras três cópias em:

- Estremoz, Portugal – encontra-se na Pousada Rainha Santa Isabel, tendo-se confirmado a sua existência (Figura 2.7)
- Madrid, Espanha – a cópia está na posse do *Museo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, encontrando-se em tratamento de Conservação e Restauro^{37 38} (Figura 2.8).
- Bordéus, França – encontrou-se o registo da existência da pintura na Catedral de Santo André, sendo referida a possibilidade de tal cópia ter sido oferecida pelo Marquês

³³Cfr. *National Gallery, London, op. cit.*

³⁴Cfr. DURO, P. – Copy. In TURNER, J. (ed.) – *The Dictionary of Art*. Macmillan Publishers Limited, 1996.

³⁵Cfr. *ibidem*.

³⁶Originalmente no texto: «*continually before us the great works of Art to impregnate our minds with kindred ideas*», cit. *ibidem* p. 830

³⁷Cfr. *Ceres*. <URL: <http://ceres.mcu.es/pages/Main?id=122063&inventory=0301&table=FMUS&museum=MRABASF>> – consultado a 10/01/14.

³⁸A informação relativa ao início do tratamento de Conservação e Restauro foi fornecida após o contacto com a instituição, contudo não foi possível obter mais informação.

Vicenzo Giustiniani ao Cardeal Sourdis aquando da sua estadia em Roma em 1621³⁹ (Figura 2.9).



Figura 2.6: Cópia de Torre de Moncorvo, Portugal



Figura 2.7: Cópia de Estremoz, Portugal



Figura 2.8: Cópia de Madrid, Espanha



Figura 2.9: Cópia de Bordéus, França

³⁹Cfr. *Patrimoine et Inventaire d'Aquitaine*. <URL: <http://inventaire.aquitaine.fr/illustrations/decouvertes-virtuelles/expositions-virtuelles/burdigala-sacra-tableaux-des-eglises-de-bordeaux-1600-1750-9/les-annees-1600-1630-entre-italie-et-pays-bas-14.html>> – consultado a 12/01/14.

Caracterização material e técnica da pintura

A utilização de métodos e aparelhos próprios das ciências exatas (nomeadamente da física e da química) no estudo aprofundado de obras de arte – presente já desde o final do século XIX e inícios do século XX através de testes microquímicos⁴⁰ – é de grande interesse e importância para a Conservação e Restauro. O cruzamento da informação obtida através de vários exames permite ao conservador-restaurador conhecer os materiais empregues na pintura, tais como aglutinantes, cargas, pigmentos e vernizes, de modo a que as decisões relativas ao tratamento da obra possam ser tomadas de acordo com as necessidades e a natureza dos materiais existentes. Permite ainda a identificação e localização do original, de alterações feitas pelo pintor e de intervenções posteriores.

Para o estudo desta pintura foram utilizadas as técnicas analíticas apresentadas na Tabela 3.1 (cujos resultados se encontram no Apêndice A).

Tabela 3.1: Sumário das técnicas de exame utilizadas na análise da pintura e suas aplicações

Técnica de exame	Aplicações e objetivos
Fotografia com luz visível refletida, rasante e transmitida	Documentação e avaliação do estado de conservação; registo das várias etapas de tratamento.
Fotografia de Infravermelho	Identificação de um possível desenho subjacente.
Fotografia de fluorescência Ultravioleta	Identificação do revestimento final e sua caracterização (natural ou sintético); distinção de originais e repintes.
Espectrometria de Raios-X por Dispersão de Energia (EDXRF)	Caracterização elementar dos materiais inorgânicos (cargas e pigmentos) das camadas de preparação e cromáticas.
Exame estratigráfico por Microscopia Óptica (MO)	Identificação do número de camadas existentes assim como a sua caracterização morfológica (espessura, misturas de pigmentos, granulometria, etc.).
Micro-espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (μ -FTIR)	Identificação de aglutinantes, pigmentos e cargas.
Exame morfológico de fibras têxteis por MO	Caracterização e identificação das fibras têxteis mediante análise morfológica.

⁴⁰Cfr. CABRAL, J. M. – Exame Científico de Pinturas de Cavalete. *Revista de Cultura Científica*, 1995 Número 16 p. 60.

3.1 Metodologia para o estudo técnico da pintura

3.1.1 Exame fotográfico em estúdio

Os vários exames fotográficos, com o objetivo de documentar corretamente o estado de conservação da obra antes da intervenção, assim como algumas etapas durante o tratamento e no seu final, foram realizados no estúdio fotográfico das oficinas de Conservação e Restauro da Escola das Artes da UCP, tendo este espaço sido especialmente concebido para a fotografia de obras de arte, não existindo nele qualquer entrada de luz exterior no espaço.

As fotografias com radiação visível foram realizadas com luz refletida (Apêndice A, Figuras A.1 e A.2), rasante (Apêndice B, Figuras B.1 e B.2) e transmitida (Apêndice B, Figura B.3), tendo sido utilizados dois focos de luz com uma temperatura de cor quente. Na fotografia de luz refletida, os focos foram colocados um em cada lado da pintura, descrevendo um ângulo de aproximadamente 30° com o plano da pintura, tendo posteriormente sido ajustados de forma a anular o máximo de brilhos possível. Para a fotografia de luz rasante, os focos foram deslocados para o mesmo plano da pintura de forma a que a luz incidisse tangencialmente na superfície pictórica. Por fim, a fotografia de luz transmitida foi realizada com os focos atrás do plano da pintura orientados para a objetiva fotográfica. Foi utilizada uma câmara fotográfica reflex digital *Nikon® D-3000*, assente num tripé, tendo sido definidos valores fixos de abertura do diafragma (f8) e de sensibilidade ISO (200); pela alteração da velocidade do obturador foi definida a exposição correta medida através de um cartão cinza (neutro) a 18 %, tendo este mesmo servido para a definição manual do balanço dos brancos.

Através de radiação eletromagnética invisível, nomeadamente UV e IV, é possível documentar visualmente elementos «escondidos» da obra, quer a nível de execução técnica e material, quer a nível de conservação. Através da fotografia de IV (Apêndice A, Figuras A.15 a A.18) é possível a identificação de desenho subjacente (caso este seja realizado com materiais à base de carbono) ou mesmo a distinção clara de zonas de lacunas e de repintes para uma correta avaliação e documentação do estado de conservação⁴¹. Neste exame foram utilizados os focos de iluminação do estúdio (pois o tipo de lampadas utilizadas emite radiação IV) e uma câmara reflex digital *Nikon® D-70* modificada de forma a ser apenas sensível à radiação IV próxima do visível e ainda uma pequena zona do vermelho visível do espectro eletromagnético⁴². Já através da fluorescência de radiação UV (Apêndice A, Figuras A.45 a A.48) é possível observar fenómenos e características de superfície da obra como, por exemplo,

⁴¹Cfr. STUART, B. – *Analytical Techniques in Materials Conservation*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., 2007 p. 73.

⁴²Por motivos logísticos e de disponibilidade da câmara fotográfica adaptada, este exame não foi realizado antes da intervenção de conservação e restauro, mas sim após a limpeza química da superfície pictórica.

a identificação da origem natural ou sintética dos vernizes utilizados ou a existência de áreas repintadas, tendo sido utilizadas luzes negras e a câmara fotográfica *Nikon® D-3000* referida anteriormente para a realização destas fotografias ⁴³.

3.1.2 Exame por EDXRF

Foram realizadas análises não destrutivas por EDXRF a seis pontos distintos da pintura (Figura 3.1), com o objetivo de analisar os elementos químicos (de número atómico superior a 13 (Al)) presentes nesses pontos. A informação obtida não é estratigraficamente diferenciada, ou seja, a radiação eletromagnética penetra em profundidade alcançando as diferentes camadas da pintura podendo, assim, os elementos identificados estar presentes apenas numa das camadas ou em várias. Os dados obtidos dão indicações sobre a identidade dos pigmentos inorgânicos presentes. Contudo, para a sua correta interpretação, é fundamental um exame da estrutura estratigráfica (por MO) para facilitar a atribuição de um dado pigmento a uma certa camada. Este tipo de exame poderá ser ambíguo, visto certos pigmentos apresentarem composições químicas semelhantes⁴⁴.

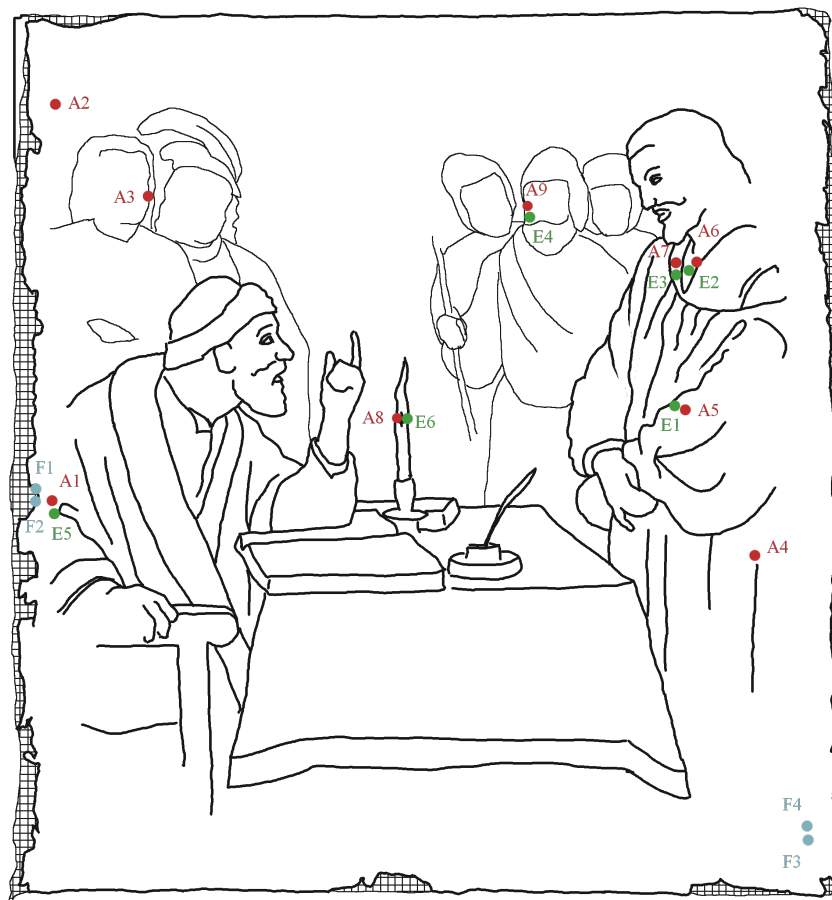
Foi utilizado um equipamento portátil não invasivo constituído por tubo de raios X com ânodo de prata; detetor Si-PIN da *AMPTEK®* termoelectricamente refrigerado, com 7 mm² de área efectiva, janela de Berílio (Be) com 7 mm de diâmetro, e resolução de 180 eV (FWHM); e sistema multicanal *MCA Pocket 8000A* da *AMPTEK®*. A fonte de radiação e o detetor são colocados o mais próximo possível da superfície no ponto que se pretende analisar e o equipamento ligado para a aquisição do espectro, tendo sido utilizadas as seguintes condições de análise: tensão de 25 kV ; intensidade de corrente de 9 μ A ; tempo de aquisição de 120 s.

3.1.3 Exame estratigráfico por MO

Foram recolhidas nove amostras compreendendo as camadas de preparação e cromáticas, com o objetivo de conhecer o modo de execução da pintura, nomeadamente o número e sucessão de camadas e a caracterização morfológica de cada um destes estratos. Estas amostras foram removidas de zonas distintas para que fossem caracterizadas diferentes cores da pintura, tendo os pontos de amostragem sido selecionados de acordo com os pontos analisados por EDXRF (realizados nas suas proximidades) para que o cruzamento de dados fosse correto, e em zonas próximas de lacunas para que, tendo em conta o tamanho mínimo das amostras, o dano

⁴³Não foi possível realizar este exame fotográfico antes da intervenção, pois foi necessário ceder o espaço a outros alunos de mestrado, tendo a pintura sido deslocada para a oficina. Por motivos logísticos este exame foi efetuado já durante o processo de limpeza química da superfície pictórica para verificar o nível de limpeza que estava a ser executado.

⁴⁴Cfr. STUART (2007), *op. cit.* p. 241.



Legenda

- Recolha de amostra de fibra
- Recolha de amostra estratigráfica
- Ponto de análise por EDXRF

Figura 3.1: Pontos de análise e de recolha de amostras estratigráficas

causado na pintura fosse (quase) nulo. Teve-se ainda o cuidado de fazer uma observação com lupa binocular e o registo fotográfico do tipo de superfície, obtendo-se assim informação inicial para a interpretação dos resultados (Tabela 3.2).

A remoção das amostras foi feita através de um corte perpendicular à superfície, penetrando todas as camadas, realizado com um bisturi. O pequeno fragmento destacado foi recolhido com a ajuda de um pincel limpo e seco e colocado num *ependorf*. As amostras foram numeradas e registado o exato local da recolha (Figura 3.1).

Antes do envolvimento das amostras em resina, estas foram observadas à lupa binocular para confirmar-se que continham todas as camadas, tendo sido ainda divididas de forma a reservar um fragmento representativo para futuras utilizações. Tal divisão foi realizada

Tabela 3.2: Descrição dos pontos de recolha de amostras para observação estratigráfica por MO

Amostra	Cor	Descrição do local de recolha da amostra
A1	Vermelho vivo	Vestes do Sumo Sacerdote, 4ª prega da manga do lado esquerdo a contar do ombro
A2	Castanho escuro	Fundo, canto superior esquerdo, zona de destacamento
A3	Carnação	Face do judeu do lado esquerdo, lacuna próxima da fronteira entre a bochecha e o fundo castanho escuro
A4	Branco	Vestes de Cristo, zona de repinte
A5	Branco	Vestes de Cristo, manga de Cristo ⁴⁵
A6	Carnação clara	Peito de Cristo, lacuna perto da fronteira com a veste vermelha escura
A7	Vermelho escuro	Veste de Cristo, lado esquerdo, pequena lacuna ao centro
A8	Amarelo	Chama de vela (parte inferior)
A9	Carnação escura	Figuras secundárias do lado esquerdo, soldado do meio, zona de destacamento ⁴⁶

com o auxílio de um bisturi, escolhendo-se o fragmento de menores dimensões para a observação ao microscópio óptico. As amostras selecionadas foram incluídas numa resina acrílica (*Technovit® 4004*), e posteriormente numeradas.

Após o endurecimento da resina, foi realizado o polimento da resina de modo a que o corte transversal da amostra pudesse ser observado ao microscópio. Para tal, recorreu-se a uma sequência de lixas de diferentes granulometrias (partindo-se da maior para a menor), terminando-se o polimento com o material menos abrasivo e mais fino (pano de algodão embebido numa dispersão aquosa de alumina (Al_2O_3)).

As amostras devidamente polidas foram então observadas por microscopia óptica com luz refletida a duas ampliações, 100 x e 200 x, tendo sido realizadas fotografias para registo dos resultados. Foi utilizado um microscópio binocular *OLYMPUS®*, modelo *BX41*, com óptica corrigida ao infinito, erro do micrómetro ocular de 10 μm para a ampliação de 100 x e 5 μm para a ampliação de 200 x. As imagens foram registadas com câmara digital *ProgRes®* e programa *CapturePro 2.7®*.

⁴⁵A recolha da amostra foi difícil pois esta tendia a saltar e perder-se; tal facto poderá indicar uma maior polimerização desta camada branca, fornecendo-nos pistas para a identificação de pigmentos. Por exemplo, o Branco de Chumbo é um pigmento secativo que promove uma maior e mais rápida polimerização do óleo secativo, originando uma camada mais rígida.

⁴⁶Após o polimento da resina, esta amostra não apresentava as condições necessárias para a observação e análise da sua estratigrafia.

3.1.4 Exame por μ -FTIR

Com o objetivo de identificar os pigmentos, cargas e aglutinantes utilizados pelo artista nas diferentes camadas da pintura (nomeadamente nas camadas de preparação e cromáticas), foi efetuado um exame por μ -FTIR em duas das amostras recolhidas – A2 e A8 – utilizando-se, para tal, os fragmentos guardados aquando da inclusão das amostras em resina para análise estratigráfica e separando-se manualmente os diferentes estratos das amostras, para a sua análise individual, com recurso a lupa binocular e bisturi. Este exame foi realizado no Laboratório José de Figueiredo utilizando um microscópio *Continuum* da *Thermo Nicolet*[®] acoplado a um espectrómetro de IV *Nexus 670 FTIR* da *Thermo Nicolet*[®]. Os espectros foram adquiridos no modo de transmissão com compressão em célula de diamante, entre 4000-650 cm^{-1} , com 256 varrimentos e resolução espectral de 4 cm^{-1} .

3.1.5 Exame morfológico de fibras têxteis por MO

A identificação das fibras têxteis – feita por observação de características morfológicas específicas de um determinado tipo de fibras – é uma tarefa de grande importância, não só como registo documental, mas também para a escolha ou exclusão de certo tipo de tratamentos dependentes da natureza das fibras, como, por exemplo, tratamentos de planificação que poderão utilizar sistemas aquosos, por vezes incompatíveis com fibras mais hidrófilas. No presente caso (em que a pintura apresenta uma costura), é de extrema relevância a recolha de amostras dos vários panos, tanto no sentido da teia como no da trama, para avaliação da possibilidade da existência de diferentes naturezas têxteis. Assim, para este exame, foram analisadas 6 amostras (Figura 3.1), das quais uma corresponde ao fio da costura ⁴⁷, quatro à teia e trama de cada um dos panos e uma última ao têxtil de reforço existente antes desta intervenção de conservação e restauro.

Para a observação por MO com luz refletida (tendo sido utilizado o mesmo equipamento referido para o exame estratigráfico com as mesmas duas ampliações), é necessário desfibrar o fio recolhido com a ajuda de uma espátula ou bisturi de modo a separar as fibras e possibilitar a sua observação individual e isolada. Após este procedimento, realizado sobre uma lâmina de vidro, é colocada uma gota de glicerina sobre o conjunto de fibras, a qual é coberta com outra lâmina, tendo-se o cuidado de não criar bolhas de ar que poderiam interferir na observação microscópica. Contudo, devido ao grau de enrijecimento das amostras recolhidas (por motivos de envelhecimento e de presença do adesivo de uma entretelagem), o desfibramento dos fios

⁴⁷A recolha da amostra do fio da costura foi realizada já durante o tratamento da pintura quando foi necessário desfazer a zona inferior da costura para correção das deformações acentuadas existentes. Ver *Capítulo 5. Tratamento realizado – 5.12. Abertura da costura e terceira planificação.*

só foi possível depois destes terem sido submersos em água destilada de um dia para o outro.

3.2 Caracterização material e técnica da pintura

3.2.1 Grade

A grade utilizada para o tensionamento da pintura, antes da intervenção de conservação e restauro, tendo por base as características organoléticas da madeira, como a cor, o veio e densidade/peso, aparenta ser de lenho resinoso, não tendo sido realizadas análises para determinar corretamente a sua espécie. Estruturalmente é composta por quatro travessas, formando o perímetro da pintura (Apêndice A, Figura A.3), que se unem mediante um encaixe macho-fêmea móvel através da inserção de cunhas (Apêndice A, Figura A.4). Sabe-se que este tipo de bastidor extensível surge apenas em meados do século XVIII⁴⁸ e em Espanha ainda eram utilizados bastidores fixos no início do século XIX⁴⁹, não sendo pois esta grade original. Tal facto é confirmado pela localização e disposição das lacunas na camada de preparação ao longo da superfície pictórica que desvendam as marcas da travessa central de um bastidor anterior, não existindo na presente grade um local de encaixe para uma travessa central (descartando-se assim a possibilidade da travessa central da grade ter sido removida).

3.2.2 Suporte têxtil

O suporte têxtil da obra em estudo é formado pela união de dois panos de diferentes dimensões através de uma costura vertical, que não se encontra centrada, mas sim deslocada sobre o lado esquerdo de quem observa a camada cromática da obra (Apêndice A, Figura A.5).

Ambos os panos são tecidos em ponto de tafetá 1:1, com fios finos, e de trama e teia apertada, sendo bastante leves para as suas dimensões. Apelidaremos os panos tendo em conta o ponto de vista de quem observa a superfície pictórica da pintura: pano esquerdo e pano direito. O pano direito apresenta ourela do seu lado direito, indicando-nos o sentido da teia e da trama, vertical e horizontal respectivamente; uma densidade ⁵⁰ de fios de cerca de 19x19 fios/cm² (Apêndice A, Figura A.8); e uma largura de aproximadamente 113 cm. No pano do lado esquerdo não é possível identificar ourelas, no entanto, deduz-se que os sentidos da

⁴⁸Cfr. BERGEAUD, C.; HULOT, J.-F.; ROCHE A. – *La Dégradation des Peintures sur Toile. Méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine, 1997 p. 13.

⁴⁹Cfr. CALVO, A. – *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002 p. 80.

⁵⁰A determinação da densidade do tecido foi feita através da média de três contagens em zonas diferentes do pano. Através destas contagens foi determinado o número médio de fios de teia e de trama por cm² (nº teia x nº trama, expresso em fios/cm²)

teia e da trama sejam os mesmos pois a altura do pano ultrapassa a largura média dos teares tradicionais⁵¹. Pensa-se ainda que do lado direito deste pano deverá existir uma ourela (ainda que esta dedução não possa ter sido confirmada), pois, se tal não acontecesse e devido ao modo como foi executada a costura, o pano facilmente se desfiaria nesta margem. Apresenta uma densidade inferior ao pano direito de aproximadamente 17x18 fios/cm² (Apêndice A, Figura A.6) e mede cerca de 63 cm de largura. A união dos panos é feita por uma costura vertical com ponto por cima⁵² (Apêndice A, Figura A.7). Curiosamente, na cópia existente na Pousada de Estremoz⁵³ é possível, através da observação da superfície pictórica, constatar a presença de uma costura no mesmo local e com a mesma direção que na cópia em estudo, podendo ser um elemento de aproximação das duas pinturas, questionando-se mesmo a possibilidade de poderem ter sido executadas numa mesma oficina (Figura 3.2).



Figura 3.2: Localização da costura nas cópias de Torre de Moncorvo e Estremoz

Através da observação das amostras de fibras por MO com luz refletida, foi possível confirmar que as fibras utilizadas nos fios do suporte têxtil, tanto na teia como na trama, bem como na costura, são de natureza liberiana devido à existência de marcas transversais características do linho e cânhamo, denominadas de nós ou deslocamentos, em forma de "X"⁵⁴

⁵¹Segundo Villarquide, a largura de um tear que fosse cómodo para a tecelagem manual era de aproximadamente 1 ou 1,10 metros. Cfr. VILLARQUIDE JEVENOIS, A. – *A Pintura sobre Tea Historiografia, Técnicas e Materiais*. Coruña: Edicions do Castro, 1999 pp.121-122

⁵²Cfr. LÓPEZ, E. N. – *Estudio Técnico y Problemática de las Costuras en la Pintura sobre Lienzo*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, 2008 p. 14.

⁵³Aquando da visita à Pousada de Estremoz, não foi possível aceder ao reverso da pintura, não tendo sido possível avaliar o modo de fabrico da costura.

⁵⁴Cfr. HORTAL, J. A. – *Constituyentes Fibrosos de Pastas e Papeles*. Terrassa: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Departamento Ingeniería Téxtil i Papelera, 1993 p.94.

(Apêndice A, Figuras A.9 a A.13). Tratar-se-á, muito provavelmente, de linho, já que o tecido é de grande finura.

3.2.3 Camadas de preparação, camadas cromáticas e revestimento final

Através do conhecimento sobre as técnicas tradicionais da época, da observação da superfície à vista desarmada, da observação dos cortes transversais das amostras recolhidas por MO, assim como da interpretação dos espectros obtidos por EDXRF (Tabela 3.3) e μ -FTIR (Tabela 3.4), podemos concluir sobre a sequência de camadas aplicadas pelo pintor durante a execução da obra (Figura 3.3), assim como a sua composição material (Apêndice A, Figuras A.19 a A.44).

Tabela 3.3: Resultados da interpretação dos espectros de EDXRF

	Elementos maioritários	Elementos minoritários	Pigmentos
Vermelho vivo (vestes Sumo Sacerdote)	Pb	Fe, Hg	Branco de chumbo, Vermelhão e Terras
Branco (vestes Cristo)	Pb	Fe	Branco de chumbo e Terras
Carnação clara (Cristo)	Pb	Fe	Branco de Chumbo e Terras
Vermelho escuro (vestes Cristo)	Pb, Fe	Ca, Mn, Hg	Branco de chumbo, Vermelhão, Terras (em particular ocre castanhos) e Carga de cálcio
Amarelo (vela)	Pb	Fe	Branco de chumbo e Terras
Carnação escura (figuras de fundo)	Fe	Pb, Ca, Mn	Branco de chumbo, Terras (em particular ocre castanhos) e Carga de cálcio

Tabela 3.4: Resultados da interpretação dos espectros de IV

	Pigmentos e cargas	Aglutinantes	Outros
Camada de preparação escura	Terras ⁵⁵	Óleo, Material proteico	Oxalatos ⁵⁶
Camada de preparação alaranjada	Terras Carbonato de cálcio	Óleo, Material proteico	Oxalatos
Camada cromática castanha (A2)	Terras	Óleo, Material proteico	Oxalatos, Cera
Camada cromática amarela (A8)	Branco de Chumbo ⁵⁷	Óleo	Oxalatos, Carboxilatos metálicos ⁵⁸

Ora, sobre o suporte têxtil era comum ser aplicada uma camada de encolagem, geralmente à base de cola animal, como modo de impermeabilização das fibras têxteis tornando-as menos absorventes e mais rígidas⁵⁹. Após este processo de impermeabilização, a tela era preparada, sendo frequentemente aplicadas diversas camadas, muitas vezes de granulometria diferente. No caso da pintura em estudo, podemos constatar a existência de duas camadas claramente distintas:

- Uma primeira, castanha escura (não presente em todas as amostras ⁶⁰);
- Uma segunda, mais clara e de tom alaranjado (presente em todas as amostras).

Estas duas camadas de preparação grossas apresentam grãos de grandes dimensões e pouco homogêneos que nos indiciam a sua moagem manual. A presença de grãos de tonalidades castanha, avermelhada, amarelada e até negros ⁶¹, bem como a presença de ferro (Fe) em todos os espectros de EDXRF, indicam-nos que os pigmentos utilizados são feitos à base de terras, como os ocre vermelhos, amarelos ou castanhos. Os resultados das análises por μ -FTIR confirmaram que as duas camadas de preparação são formadas pela mistura de pigmentos terrosos devido à deteção de minerais do grupo da caulinite. Na camada de preparação mais clara e alaranjada foi ainda possível detetar vestígios de carbonato de cálcio, ou seja, cré, que poderá estar associado a impurezas presentes no pigmento. Ambas as camadas

⁵⁵A presença de pigmentos à base de terras, como os ocre, é nos sugerida pela deteção de minerais do grupo da caulinite.

⁵⁶Os oxalatos, nomeadamente de oxalato de cálcio, são produtos de degradação frequentemente associados à presença de microorganismos, mas também podem ser formados por oxidação de materiais orgânicos. Cfr. LOON, A. VAN – *Color Changes and Chemical Reactivity in Seventeenth-Century Oil Paintings*. Amsterdam: Institute for Atomic and Molecular Physics (AMOLF), 2008 (URL: http://aigaion.amolf.nl/attachments/2008_LoonA.pdf-b1a25c220ddca970735f4345fd47e6c6.pdf) – consultado a 18/06/2015 p. 129.

⁵⁷Não se detetou a presença de minerais do grupo da caulinite, nem de outro tipo de argilas, pelo que o pigmento amarelo utilizado não poderá ser um ocre.

⁵⁸Os carboxilatos metálicos, como, por exemplo, os carboxilatos de chumbo, são o resultado da reação entre os pigmentos metálicos com o excesso de ácidos gordos do aglutinante oleoso, sendo, por isso, produtos de degradação. Cfr. VAN LOON (2008), *op. cit.* p. 187.

⁵⁹Cfr. YOUNG, C. – *Measurement of the Biaxial Tensile Properties of Paintings on Canvas*. London: Department of Mechanical Engineering, Imperial College of Science, Technology and Medicine. University of London, 1996 (URL: <https://www.courtauld.ac.uk/people/young-christina/PDF%208%20CYoung%20PhD.pdf>) – consultado a 26/11/2014 p. 25.

⁶⁰A não presença desta camada em todas as amostras recolhidas deve-se ao facto de esta ser a camada mais próxima do suporte e consequentemente, nem sempre, ter sido recolhida, sendo ainda possível em algumas amostras ver vestígios da sua existência.

⁶¹Como não foi detetado fosfato no espectro de μ -FTIR, o pigmento negro terá origem vegetal, e não animal. Todavia, a sua reduzida quantidade poderá induzir em erro, já que poderá ser um motivo para a não deteção de fosfato.

foram aglutinadas pela mistura de um material proteico (possivelmente cola animal, tendo em conta os tratados de época) e um óleo secativo, sendo necessário outro tipo de exame como a cromatografia para a sua classificação exata. Este tipo de preparação colorida era frequente na Europa do século XVII e muito utilizado para pinturas de forte contraste luminoso, pois mostrava-se ideal para acentuar o efeito pretendido⁶², sendo terras à base de alumino silicatos cuja cor varia de acordo com a presença de óxidos de ferro e outros compostos como o manganês⁶³. A preparação da pintura em estudo está de acordo com preparações executadas por outros artistas no local (Roma) e data (cerca de 1617) da pintura original assim como de outras pinturas de Honthorst. Assim, segundo Martin:

- Em Utrecht, Adrian Bloemaert preparou a *Adoração dos magos* (1612) com uma mistura de ocre vermelho, como componente maioritário, e uma minoria de branco de chumbo, tal como o seu aluno Hendrik Terbrugghen;
- Gerrit van Honthorst pintou na Holanda em 1627 *O arrancador de dentes* sobre duas camadas de preparação, a inferior de terra amarela pobre em compostos férreos e a superior de vermelho ocre;
- Pintadas em Roma, cerca de 1618-20, *As musas* de Giovanni Baglione apresentam uma preparação castanha composta por dois estratos semelhantes;
- Os Carracci, fontes de inspiração de Honthorst, pintavam em 1594 sobre preparações castanhas.⁶⁴

Sobre a camada de preparação poderia, então, ser executado um desenho prévio à pintura. Contudo, não foi possível detetar a sua presença através de fotografia IV (Apêndice A, Figuras A.15 a A.18), podendo tal não significar a sua inexistência, uma vez que este desenho preparatório poderá ter sido executado com um material/pigmento transparente à radiação IV, não contendo carbono.

A construção das cores e tonalidades da pintura é de extrema simplicidade, pois o seu corte estratigráfico é formado por uma ou duas simples e finas camadas de cor, sem que haja variações de textura à superfície da obra (ou seja, não apresenta empastos), com exceção dos brancos onde é possível observar a marca das pinceladas. Os grãos dos vários

⁶²Cfr. HOUT, N. VAN – Meaning and Development of the Ground Layer in Seventeenth Century Painting. In HERMENS, E. (ed.) – *Looking Through Paintings. The study of painting techniques and materials in support of art historical research*. Leiden: Stichting Leids Kunsthistorisch Jaarboek, 1998 p. 217.

⁶³Cfr. MARTIN, E. – Grounds on Canvas 1600-1640 in Various European Artistic Centers. In TOWNSEND, J. H. (ed.) – *Preparation for Painting. The artist's choice and its consequences*. London: Archetype Publications Ltd., 2008 p. 59.

⁶⁴Cfr. ibidem pp. 62-65.

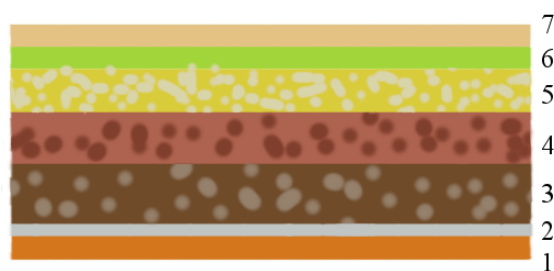


Figura 3.3: Esquema estratigráfico da pintura. (1) Suporte têxtil, (2) Possível encolagem, (3) Preparação escura, (4) Preparação alaranjada, (5) Cor, (6) Velatura, (7) Proteção final ⁶⁵

pigmentos utilizados não são muito finos ou homogêneos, apresentando-se de dimensões irregulares, devido a uma possível moagem manual. Os pontos analisados por EDXRF, μ -FTIR e a estratigrafia das amostras recolhidas indicam-nos que o pintor possuía uma paleta pouco variada, coincidente com os pigmentos empregues no século XVII aglutinados em óleo secativo:

- Os castanhos utilizados serão à base de pigmentos terrosos como os ocre ou sombras, devido à deteção da presença de minerais do grupo da caulinite no espectro de IV (Apêndice A, Figura A.24) e da presença de manganês (Mn) nos espectros de EDXRF.
- Dois tipos de vermelhos foram utilizados na pintura, sendo, um deles, de tonalidade mais viva (vestes do Sumo Sacerdote), constituído à base de vermelhão (vermelho de mercúrio (Hg)) (Apêndice A, Figura A.21), e o outro, utilizado nas carnações, formado por um vermelho terroso (presença de Fe e ausência de Hg) (Apêndice A, Figura A.44). Existem ainda certas zonas, como por exemplo as vestes vermelhas de Cristo, em que terá sido utilizada uma mistura destes dois pigmentos vermelhos, pois no espectro de EDXRF estão presentes os dois elementos (Fe e Hg), tendo o Fe uma forte presença (Apêndice A, Figura A.38).
- O pigmento branco utilizado, tanto para as cores brancas como para aclarar tonalidades, tais como carnações, foi o branco de chumbo, indiciado nos espectros de EDXRF pela presença de chumbo (Pb) e identificado no espectro de IV (Apêndice A, Figuras A.32 e A.35).
- Quanto ao amarelo utilizado para a vela, apesar da presença de Fe no espectro de EDXRF (Apêndice A, Figura A.41), a análise por μ -FTIR (Apêndice A, Figuras A.42

⁶⁵Cfr. VAN LOON (2008), *op. cit.* p. 80

e A.43, Tabela A10) não revelou a presença de minerais do grupo da caulinite ou outro tipo de argilas, excluindo-se, assim, a possibilidade da utilização de um ocre amarelo. O branco de chumbo detetado encontra-se misturado com um pigmento amarelo de natureza desconhecida que poderá não ser identificável devido à sobreposição de espectros, como aconteceria se o pigmento utilizado fosse, por exemplo, o massicote (PbO).

Em alguns dos cortes estratigráficos observados por MO é possível observar, sobre a camada cromática, uma fina camada translúcida, não apresentando grãos de pigmentos (Apêndice A, Figuras A.20 e A.23). Estas finas camadas poderão ser de duas naturezas distintas com diferentes funções: velaturas e/ou revestimento de proteção final. As velaturas seriam aplicadas sobre a camada cromática para avivar, intensificar e aprofundar a tonalidade da cor e eram frequentemente de natureza orgânica, ou seja, lacas naturais, sendo, em razão da sua natureza, camadas livres de grãos de pigmento. Por exemplo, poderia ser aplicada uma camada de garança (corante de tonalidade vermelha produzido por uma planta) sobre o vermelho de forma a intensificar e avivar a cor. Este poderá ser o caso do vermelho vivo das vestes do Sumo Sacerdote, pois na estratigrafia da amostra A1 é possível ver uma última camada muito fina translúcida de tonalidade avermelhada, não tendo sido possível confirmar esta observação através da fluorescência UV ⁶⁶. No caso de se tratar de uma camada de proteção final (amostra A2), estaremos perante um verniz preparado com uma resina de origem natural (tal como Damar ou Mástique), como foi confirmado pela fluorescência UV, em que foi possível observar uma fluorescência de tonalidade esverdeada (Apêndice A, Figuras A.45 a A.48). Contudo, esta camada de proteção e acabamento apresentar-se-ia como uma mistura de resina natural e cera, tal como sugere o espectro de IV da amostra A2 (Apêndice A, Figura A.24, Tabela A.3).

⁶⁶A fluorescência UV da velatura (se presente) estará oculta pela fluorescência não só do revestimento final, como do *BEVA 371 O.F.*[®] utilizado na consolidação e fixação das camadas de preparação e cromáticas. Recorde-se que este exame apenas foi realizado a meio do processo de limpeza química da superfície pictórica.

Descrição do estado de conservação

No Apêndice B, encontra-se não só um registo fotográfico exemplificativo do estado de conservação da obra como também um esquema da pintura, onde estão mapeadas sinteticamente as principais patologias encontradas nesta obra antes da intervenção.

4.1 Grade

A grade encontrava-se em bom estado de conservação. No entanto, a sua estrutura era inadequada às dimensões da pintura. Para pinturas de grandes formatos, uma grade com travessas apenas ao longo do seu perímetro não apresenta estabilidade suficiente para sustentar as forças envolvidas, quais sejam o peso da tela ou as forças de tensão, sendo, por isso, necessário que a grade apresente travessas centrais de estabilização, quer horizontais, quer verticais, para prevenir deformações em toda a estrutura da pintura. A isto, ainda, acresce o facto de as travessas deste bastidor não se encontrarem biseladas de modo a prevenir potenciais marcas e danos na pintura, nomeadamente nos locais de contacto entre as arestas da madeira e o suporte têxtil da pintura.

4.2 Suporte têxtil

O suporte têxtil encontrava-se em grave estado de conservação, extremamente fragilizado e instável, derivado de prováveis acidentes em tempos anteriores mas também das condições ambientais vividas na capela, tais como as acentuadas diferenças de valores de temperatura e de humidade relativa (HR) entre o Verão e o Inverno que se fazem sentir em Torre de Moncorvo e a ausência total de cuidados de preservação e limpeza que levaram à acumulação de poeiras e sujidades ⁶⁷. Para além destes fatores, outros internos, nomeadamente relativos à natureza dos materiais, tanto do suporte como das restantes camadas, e seu fabrico, contribuem para a degradação da pintura.

Posto isto, podemos dividir o estado de degradação do suporte da pintura em alterações generalizadas, que correspondem ao envelhecimento e fragilização das fibras têxteis, e alterações pontuais, como rasgos e lacunas. Estes últimos derivam tanto da fragilização

⁶⁷Quando se foi buscar a pintura a Torre de Moncorvo, dia 17 de Dezembro de 2012 (dia de sol e céu limpo), foram registados os seguintes valores de temperatura e HR na Capela: 12 °C e 78 % HR

química do suporte – nomeadamente nas margens que se encontravam em muito mau estado conservativo (Apêndice B, Figura B.4), provocados pela corrosão dos elementos metálicos e por esforços de tensão –, como de fatores mecânicos – em particular o caso das lacunas centrais de maiores dimensões (Apêndice B, Figura B.8). Destas lacunas de maior tamanho e mais centrais contam-se oito cujas dimensões variam entre aproximadamente 1,5 e 48 cm²⁶⁸.

Quanto às alterações generalizadas que levam ao envelhecimento das fibras têxteis, devemos salientar processos de degradação química e física acentuados, como fenómenos de oxidação e hidrólise, próprios dos materiais de natureza orgânica, mas também consequências da fadiga causada pelo comportamento mecânico da pintura. Quimicamente, as fibras vegetais, maioritariamente compostas por celulose⁶⁹, poderão sofrer processos de oxidação, através do contacto com o ambiente envolvente, e posterior acidificação⁷⁰. Num meio mais ácido, as reações de hidrólise tornam-se mais favoráveis, provocando a rutura das ligações glucosídicas e uma diminuição do grau de polimerização das moléculas. Deste modo, a ocorrência destes processos simultâneos, assim como a presença de outros materiais que potenciam a acidificação do meio e catalizam as reações químicas de degradação (como, por exemplo, a presença de óleo secativo na camada de preparação em contacto com o suporte⁷¹), levam à decomposição das moléculas de celulose (pela diminuição do seu grau de polimerização e massa molar) que originam o escurecimento do suporte e a sua perda de elasticidade e flexibilidade⁷², tornando-o sensível a pequenos impactos mecânicos. Esta facilidade de rutura leva ao aparecimento de rasgos e lacunas, mas também poderá ocasionar o desprendimento da tela do seu bastidor por pequenos aumentos de tensão (provocados

⁶⁸As dimensões aqui expressas correspondem à área do retângulo no qual se inscreve a forma da lacuna, ou seja, a área do retângulo formado pelas medidas máximas da lacuna (altura x largura)

⁶⁹A celulose ((C₆H₁₀O₅)_n) é um polissacarídeo, homopolímero linear formado por monómeros de D-glicose, contendo seis grupos funcionais – cinco hidroxilos e um aldeído –, ligados entre si por ligações β-1,4-glicosídicas. Estas macromoléculas formam ligações intra e intermoleculares através de pontes de hidrogénio, potenciando a formação de zonas de arranjo ordenado, ou seja, cristalinas, que contrastam com zonas desordenadas, sem que haja, contudo, fronteiras bem definidas. As zonas amorfas, ao contrário das cristalinas, são mais acessíveis aos agentes externos e mais susceptíveis a reações químicas. Cfr. HORTAL, J. A. – *Constituyentes Fibrosos de Pastas e Papeles*. Terrassa: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Departamento Ingeniería Têxtil i Papelera, 1993 pp. 11-14

⁷⁰Cfr. BERGEAUD, C.; HULOT, J.-F.; ROCHE A. – *La Dégradation des Peintures sur Toile. Méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine, 1997 p. 30.

⁷¹A polimerização do óleo secativo provoca a sua acidificação. Ver 4.3. *Camadas de preparação e Camadas cromáticas*.

⁷²Cfr. CALVO, A. – *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002 p. 136.

por variações de humidade relativa) ou choques mecânicos⁷³, que poderá originar graves problemas de planificação, como no caso das deformações existentes na pintura deste estudo. Foi realizada a medição do pH do suporte têxtil da pintura tendo-se obtido um pH ácido de cerca de 5,0.

Fisicamente, ou melhor mecanicamente, o suporte sofre alterações devido a forças internas e externas provocadas quer pelo modo como o suporte foi fabricado, preparado e pintado, quer por variações ambientais de humidade relativa e temperatura ou mesmo por fatores exteriores⁷⁴. Contudo, é essencial focar as variações de dimensão e forma – associadas a esforços de tensão – que originam fadiga das fibras, levando não só à formação de deformações, mas também, em situações limite, à rutura do suporte. Estes esforços de tensão derivam tanto do próprio tensionamento da pintura, como das variações de temperatura e principalmente de HR. Estas últimas originam variações de volume mais acentuadas nas fibras têxteis⁷⁵ – a absorção de humidade provoca um inchamento das fibras enquanto a libertação de humidade provoca uma retração das fibras –, levando a um considerável aumento ou diminuição de tensão numa tela engradada⁷⁶. A longo prazo, estes movimentos de inchamento e retração, associados ao envelhecimento da tela por processos de degradação químicos, originam a fadiga do suporte e a perda da flexibilidade das fibras, reduzindo a sua tenacidade e o seu módulo de elasticidade.

Deve-se ter ainda em atenção que as fibras se comportam como materiais visco-elásticos⁷⁷, tendo a capacidade de reagir como materiais elásticos, recuperando, após tensão, a sua forma original sem que seja necessário uma força exterior atuar sobre a fibra, ou como materiais viscosos ou plásticos, deformando-se, após tensão, sem que seja recuperada a sua forma original. O comportamento elástico da fibra acontece quando as forças de tração aplicadas são de curta duração e de fraca intensidade. A viscosidade ou plasticidade da fibra denuncia-se quando as forças aplicadas são fortes e/ou de longa duração. Estas deformações

⁷³Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.* p. 87.

⁷⁴Cfr. *ibidem* p. 33.

⁷⁵Estas variações de volume dos fios do têxtil são diferentes na trama e na teia – o tecido tem um comportamento anisotrópico – devido aos processos de fabrico que conferem comportamentos ligeiramente diferentes aos fios (por exemplo, durante a tecelagem, os fios da teia estão sujeitos a uma maior tensão, tornando-se mais finos e com menor capacidade de movimento do que os fios da trama). Cfr. *ibidem* pp. 34-36. Contudo, o facto de se encontrar tensionado origina a transferência de parte da ondulação da trama para a teia, diminuindo o carácter anisotrópico da tela. Cfr. WILLIGEN, P. DE – *A Mathematical Study on Craquelure and Other Mechanical Damage in Paintings*. Delft University Press, 1999 p. 9

⁷⁶Um grande aumento de humidade provoca a sobretensão da tela, enquanto a diminuição acentuada da humidade provoca o decréscimo de tensão na tela.

⁷⁷Cfr. TÍMAR-BALÁZSY, A., EASTOP D. – *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007 p. 14.

reversíveis (ou em parte reversíveis) por aplicação de uma força exterior podem-se tornar permanentes se ocorrer uma reorganização molecular. Se as forças de tensão forem mantidas, esta reorganização desenvolver-se-á gradualmente de forma a compensar as forças exercidas; o material reagirá à perturbação (força de tensão aplicada) de forma a reencontrar o equilíbrio (força de tensão reduzida através de reorganização molecular). Assim, apesar de a força de tensão não ter sido alterada, ocorre o relaxamento das fibras. O tensionamento contínuo torna os tecidos propícios à degradação devido à presença de fibras distorcidas e/ou quebradas e ainda de ligações entre as cadeias poliméricas que requerem menor energia de ativação para sofrerem processos de degradação química⁷⁸.

A pintura em estudo apresentava não só uma fragilização e acidificação generalizadas das fibras têxteis, fazendo com que pequenas forças exercidas provocassem rasgos (Apêndice B, Figura B.7), como também deformações, mais e menos acentuadas, em toda a obra (Apêndice B, Figuras B.1 e B.2) com maior importância e protuberância na zona inferior da costura (Apêndice B, Figura B.5). Estas deformações deviam-se ao desprendimento das margens do bastidor por falta de resistência das fibras têxteis (com grave oxidação nas zonas de contacto com os elementos metálicos) e acentuaram-se devido à força da gravidade que se mantém constante⁷⁹. Ora, sabemos, por conhecimento empírico, que a existência de uma costura vertical, encontrando-se coesa e estável, representa um elemento menos deformável no tecido. Tal facto origina a deformação diferenciada dos dois panos relativamente à sua zona de união, com principal incidência na zona inferior, mais afetada pela força da gravidade (Figura 4.1).

Por apresentar uma tela de reforço, o reverso da tela encontrava-se impregnado com uma espessa e heterogénea camada de uma mistura de adesivo e carga de naturezas desconhecidas (Apêndice B, Figura B.6). No entanto, tendo em conta que esta entretelagem não seria recente, acrescentando-se as características organoléticas do adesivo e ainda a facilidade de remoção da tela de reforço, existiam fortes suspeitas de se tratar de uma entretelagem a pasta de farinha (adesivo hidrófilo). O adesivo terá sido aplicado diretamente sobre o suporte original de forma não uniforme, tal como se pôde constatar (após a remoção da tela de reforço) pela existência de zonas sem adesivo e de zonas com empastamentos onde eram visíveis as marcas da trincha utilizada para a sua aplicação.

⁷⁸Cfr. idem (2007), *op. cit.* p. 15.

⁷⁹A força da gravidade é sempre constante ao contrário das forças utilizadas para o tensionamento da tela no bastidor que tendem a diminuir consideravelmente a longo prazo devido ao relaxamento das fibras têxteis. Cfr. ROCHE, A. – *Comportement mécanique des peintures sur toile. Dégradation et prévention*. Paris: CNRS Éditions, 2003 pp. 17-20

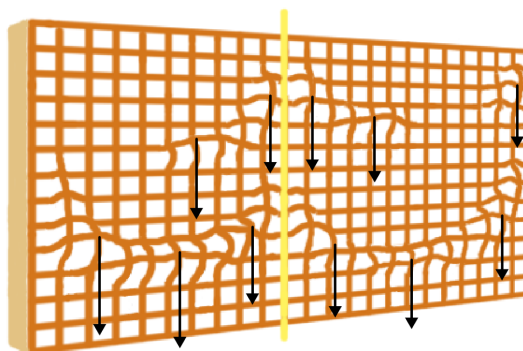


Figura 4.1: Formação das deformações na zona da costura por ação da força da gravidade.⁸⁰

4.3 Camada de preparação e camadas cromáticas

Tanto a camada de preparação como as camadas cromáticas encontravam-se em muito mau estado de conservação, apresentando uma rede de estalados generalizada e encontrando-se muito frágeis e em grave risco de destacamento por falta de adesão ao suporte e de coesão do aglutinante. Estas patologias devem-se a processos de envelhecimento dos materiais e às suas respostas ao meio ambiente a que estão expostos. Assim, as colas e os óleos secativos endurecem com o tempo devido a processos de oxidação e polimerização⁸¹ e tornam-se menos elásticos, perdendo a capacidade de acompanhar os movimentos do suporte devido a variações de humidade relativa e levando à consequente rutura do material. Estas camadas da pintura apresentavam, ainda, inúmeras lacunas ao longo de toda a superfície pictórica tanto de pequenas como de grandes dimensões, algumas em locais de importância expressiva como a face de Cristo ou do Sumo Sacerdote (Apêndice B, Figura B.9).

Nas camadas de preparação, a proteína presente na cola (possivelmente colagénio) é pouco sensível a reações de oxidação, sendo antes degradado por processos de hidrólise que, de acordo com a sua massa molar, é mais ou menos suscetível à degradação: uma massa molar mais baixa é menos resistente à hidrólise, concluindo-se que uma cola degradada sofrerá mais facilmente degradação do que uma cola incorrupta. Por seu lado, o óleo secativo, presente também nas camadas cromáticas, sofre polimerização por oxidação, o que leva à formação de um filme seco, rígido e de pouca flexibilidade. Simultaneamente, após polimerização, ocorrem reações secundárias de degradação que, juntamente com incidência de radiação UV (altamente energética), originam a rutura das cadeias poliméricas (hidrólise), acidificando

⁸⁰ Adaptado de Ibidem p. 20

⁸¹ Cfr. CALVO (2002), *op. cit.* p. 141.

o material e provocando a perda das suas características mecânicas iniciais⁸² quais sejam coesão, adesão, elasticidade, entre outros.

Este envelhecimento do óleo secativo, por processos de hidrólise, origina a quebra das ligações de éster dos triglicéridos nele presentes, produzindo grupos de ácidos gordos monocarboxílicos e dicarboxílicos livres, bem como uma rede de oligómeros rica em ácidos⁸³. Estes grupos ácidos reagem com os metais, tais como o chumbo, presentes nos pigmentos e nos materiais secativos para formar carboxilatos metálicos (também designados de sabões metálicos), identificados nos espectros de IV realizados. Estes últimos poderão, ainda, sofrer reações de mineralização por contacto com o dióxido de carbono atmosférico, podendo provocar mudanças de textura e cor ou formação de agregados e eflorescências na superfície pictórica⁸⁴.

A estes processos químicos acrescentam-se fenómenos mecânicos de rutura das camadas de preparação e cromáticas, originando redes de estalados por ausência de coesão, que posteriormente poderão evoluir para falta de adesão e sua perda. Esta rutura ocorre quando as tensões aplicadas sobre as camadas são superiores à tensão limite de cedência do aglutinante da camada⁸⁵, sendo que esta rutura ocorre, geralmente, em primeiro lugar, ao nível das camadas cromáticas seguidas da preparação⁸⁶. A formação destes estalados origina o desalinhamento das forças aplicadas na pintura que provoca uma reação mecânica dos materiais de forma a equilibrar estas forças num mesmo plano, levando à formação de concavidades na superfície pictórica, mas também na deformação pontual do suporte⁸⁷ (Figura 4.2).

A camada cromática desta pintura apresentava também desgaste pontual, cuja origem se desconhece, na zona sobre a mesa em que se encontra um tinteiro. Existiam repintes pontuais coincidentes com as lacunas de suporte e com algumas lacunas de camadas de preparação e cromáticas, sendo tais repintes fruto de uma intervenção de conservação e restauro com o objetivo de reintegrar as zonas em falta. No entanto, no primeiro caso o repinte foi realizado sobre a tela de reforço (a lacuna de suporte não foi preenchida) ultrapassando ligeiramente

⁸²Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.* p. 31.

⁸³Cfr. LOON, A. VAN – *Color Changes and Chemical Reactivity in Seventeenth-Century Oil Paintings*. Amsterdam: Institute for Atomic and Molecular Physics (AMOLF), 2008 (URL: http://aigaion.amolf.nl/attachments/2008_LoonA.pdf-b1a25c220ddca970735f4345fd47e6c6.pdf) – consultado a 18/06/2015 p. 187.

⁸⁴Cfr. *ibidem* pp. 49 e 65.

⁸⁵Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.* p. 135.

⁸⁶Cfr. *ibidem* pp. 139-141.

⁸⁷Esta torção ou deformação apenas ocorre se o par de forças for suficientemente elevado para deformar o suporte e se a adesão das camadas for excelente. Caso contrário, deparamo-nos com um estalado simples sem deformação ou com um estalado com deformação das camadas de preparação e/ou cromáticas mas não do suporte (levantamento/destacamento). Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* pp. 142-145

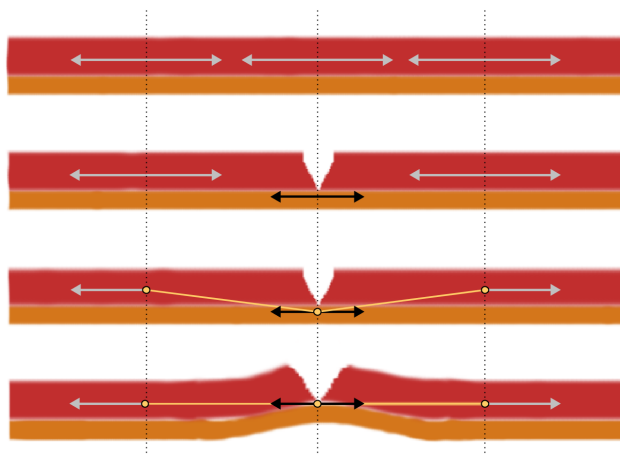


Figura 4.2: Deformação da superfície pictórica devido à formação de estalados e realinhamento das forças ⁸⁸

as margens da lacuna e sobrepondo-se à camada cromática original, e no segundo caso a reintegração foi realizada diretamente sobre o suporte têxtil, sem o prévio preenchimento da lacuna com massas de preparação (Apêndice B, Figura B.10). O facto de existirem algumas lacunas reintegradas e outras não indica-nos que após esse restauro a obra terá sofrido degradação.

4.4 Revestimento final

A superfície da obra encontrava-se escurecida, podendo estar associada à camada de revestimento final degradada por agentes atmosféricos, como humidade relativa, radiação electromagnética ou poluentes. Os triterpenos presentes nas resinas naturais, como Damar e Mástique, são susceptíveis de serem atacados pelo oxigénio, tal como todos os compostos orgânicos⁸⁹. Estes mecanismos de oxidação baseiam-se em reações em cadeia provocadas por radicais livres que apenas terminam com a junção de dois radicais livres. Estas reações podem ser despoletadas pela absorção de radiação UV (altamente energética), por fontes térmicas externas e próximas da obra ou mesmo por poluentes atmosféricos⁹⁰. As moléculas excitadas bem como os radicais livres, não só reagem com o oxigénio, mas também formam ligações covalentes, originando moléculas mais complexas, com ligações reticulares e uma

⁸⁸ Adaptado de Ibidem.

⁸⁹ Cfr. DOELEN, G. VAN DER – *Molecular Studies of Fresh and Aged Triterpenoid Varnishes*. Amsterdam: Institute for Atomic and Molecular Physics (AMOLF), 1999 (URL: http://aigaion.amolf.nl/attachments/1999_doelen.pdf-993396046d32848f12247d27a0f05765.pdf) – consultado a 18/06/2015 p. 3.

⁹⁰ Cfr. ibidem.

peso molecular mais elevado⁹¹. Deste modo, com o envelhecimento, as camadas de verniz preparadas com resinas de origem natural tornam-se mais polares (e consequentemente menos solúveis), menos flexíveis (e mais quebradiças), mais escuras e amarelas e ainda menos transparentes, prejudicando a leitura estética da obra⁹² (Apêndice B, Figura B.11).

Associado a esta oxidação do revestimento final da pintura, a sua superfície encontrava-se coberta de inúmeras sujidades e poeiras, sendo de destacar a presença de microorganismos, nomeadamente fungos, na zona inferior central da superfície da pintura (Apêndice B, Figura B.12). Estes poderão ser os responsáveis pela presença de oxalatos nos espectros de IV, devido à acidificação do meio através dos seus processos metabólicos⁹³. Era ainda possível ver muito pontualmente na superfície pequenos pingos brancos, possivelmente de tinta de parede.

4.5 Intervenções posteriores

Podemos constatar que a pintura terá sido cortada em altura, tanto na margem superior como na inferior, pois o original de Gerrit van Honthorst apresenta 272 cm de altura enquanto a presente obra apenas cerca de 200 cm e as camadas de preparação e cromáticas prolongam-se até ao limite da margem superior e inferior, algo que não acontece nas restantes margens da pintura. Tal procedimento era habitual para a adaptação de pinturas a novos espaços. No caso presente, a zona superior correspondente a um fundo de tonalidades castanhas poderá ter sido considerado de pouca importância estética e, por esse motivo, eliminada.

A pintura foi também alvo de uma intervenção de conservação e restauro em época desconhecida, não se sabendo se terá sido apenas uma intervenção ou várias ao longo do tempo. Como resultado desta(s) destacam-se as já referidas:

- Substituição da grade, deduzida não só através dos motivos mencionados em 3.2. *Caracterização material e técnica da pintura – 3.2.1. Grade*, mas também pela existência de lacunas de suporte correspondentes a um antigo engradamento;
- Aplicação de uma tela de reforço em juta ⁹⁴ (Apêndice A, Figura A.14), de fio grosso e baixa densidade com um adesivo hidrófilo e uma carga;
- Reintegração cromática diretamente sobre o suporte, quer original quer de reforço. As características morfológicas dos pigmentos utilizados, tais como grãos finos, regulares e homogêneos, são indicativos de uma moagem mecânica ou industrial.

⁹¹Cfr. idem (1999), *op. cit.* p. 5.

⁹²Cfr. CALVO (2002), *op. cit.* p. 152.

⁹³Cfr. VAN LOON (2008), *op. cit.* p. 129.

⁹⁴A fibra foi identificada através da observação das suas características morfológicas por MO.

Tratamento realizado

«(...) a obra de arte condiciona o restauro e não o oposto»⁹⁵

Depois de analisados os materiais e o estado de conservação da pintura, constatamos que os principais problemas da obra a intervencionar, para sua estabilização, eram de ordem estrutural, nomeadamente a fragilização do suporte têxtil e as deformações acentuadas causadas pela presença de uma costura vertical, devendo-se ainda referir os riscos de destacamento da camada pictórica. Assim, com um suporte incapaz de suportar esforços de tensão, era necessária a realização de um reforço estrutural através de uma reentelagem, depois da devida planificação da obra, tendo especial cuidado e atenção com a zona da costura, elemento de maior fragilidade do suporte e passível de marcar a superfície pictórica. Era urgente tomar medidas para a fixação e coesão da camada pictórica de forma a prevenir a perda de matéria de importância figurativa e expressiva.

Pretendia-se uma intervenção que respeitasse a obra de arte na sua dupla polaridade estética e histórica, não esquecendo que se trata de uma pintura cujo significado e artisticidade reside na possibilidade de leitura de uma imagem tridimensional num plano. O restauro visa a transmissão da obra de arte para as gerações futuras. Porém, na escolha dos tratamentos a efetuar e dos materiais a utilizar, dever-se-á considerar:

«(...) que cada intervenção de restauro não torne impossível, mas antes facilite as eventuais intervenções futuras.»⁹⁶

5.1 Medidas preventivas para transporte

A intervenção na pintura iniciou-se quando esta ainda se encontrava na Capela de Nossa Senhora dos Prazeres, adotando-se medidas preventivas através da aplicação de um *facing*⁹⁷ temporário antes do seu embalamento para transporte, com o objetivo de prevenir eventuais destacamentos das camadas de preparação e cromáticas devido às vibrações a que as pinturas

⁹⁵Cit. BRANDI, C. – *Teoria do Restauro*. Amadora: Edições Orion, 2006 p. 3.

⁹⁶Cit. ibidem p. 18.

⁹⁷Colagem de papel fino sobre a superfície pictórica que se efetua previamente a tratamentos de suporte com o objetivo de protegê-la. Também com este sistema realizam-se fixações das camadas cromáticas. Cfr. CALVO, A. – *Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997 p. 83.

estão sujeitas durante o seu transporte. Este *facing* foi realizado com papel japonês ⁹⁸, uma vez que este apresenta na sua estrutura fibras longas e tendencialmente desordenadas, evitando assim que se criem tensões direcionais, e Metilcelulose ⁹⁹, por ser um adesivo com fraco poder de penetração e adesividade, facilmente reversível e removível em oficina. O adesivo foi aplicado com trinchã e sem excessos através do sistema em «bandeira inglesa», ou seja, partindo-se do centro para fora, de forma a evitar a formação de bolhas de ar e o enrugamento do papel aquando da sua extensão devido à presença de água no adesivo. Por motivos de quantidade de material disponível, o *facing* foi aplicado pontualmente em zonas de maior risco de destacamento e com valor expressivo significativo, tais como mãos e rostos (Apêndice C, Figura C.1).

Após a secagem do adesivo, a pintura foi removida da parede, envolvida em plástico bolha, e acondicionada para transporte para as oficinas de Conservação e Restauro da Escola das Artes da UCP, Porto.

5.2 Separação da moldura e desengradamento da pintura

A remoção da moldura, para uma correta avaliação do estado de conservação da pintura e início do tratamento, foi facilitada pelo sistema de fixação existente: a moldura apresentava no seu reverso um sistema que não envolvia a utilização direta de elementos metálicos sobre a obra, tendo antes por base peças de madeira rotativas (Apêndice C, Figura C.2). Após a sua remoção verificou-se o grave estado de conservação das margens da pintura que não se encontravam devidamente tensionadas, tendo, por esse motivo, sido provisoriamente fixas pela face com agrafos (utilizando-se pedaços de tecido como material intermédio de proteção) para a realização de fotografias em estúdio, recolha de amostras e análise por EDXRF.

Devido ao estado crítico de conservação da pintura, não era possível realizar qualquer tratamento sem o desengradamento da pintura. Para tal, foram removidos os agrafos temporários, tendo o tecido intermédio cumprido a sua função protetora. A possibilidade de remoção dos elementos metálicos oxidados (tachas) foi excluída e optou-se por recortar a tela em redor das tachas com um bisturi, prevenindo-se, deste modo, danos acentuados que provavelmente ocorreriam tendo em conta o acentuado grau de fragilização do suporte têxtil devido a oxidação e hidrólise (Apêndice C, Figura C.3).

⁹⁸O papel japonês é constituído por fibras vegetais longas e tendencialmente desordenadas que lhe conferem grande qualidade, resistência e finura.

⁹⁹Metilcelulose é um derivado da celulose obtido sinteticamente. Apresenta-se como um pó branco hidrófilo que quando dissolvido em água fria forma um gel transparente mais ou menos viscoso conforme a sua concentração.

5.3 Remoção da tela de reforço

Durante o processo de desengradamento, observou-se que a tela de reforço, aderida à tela original por um adesivo (que se suspeitava ser uma pasta farinha), se soltava desta com extrema facilidade através de meios mecânicos. Assim, com os devidos cuidados de manuseamento, nomeadamente a manutenção da superfície pictórica paralela à mesa de trabalho e voltada para cima de modo a prevenir-se perdas de material pictórico, bem como a utilização de espátulas de madeira de arestas boleadas e ponta redonda, a tela de reforço foi gradualmente removida, levantando-se a pintura e puxando cuidadosamente a tela de reforço para baixo com o auxílio das espátulas (Apêndice C, Figura C.4). Contudo, nas zonas de lacunas do suporte com repintes foi necessário o emprego de bisturi para cortar a tinta utilizada nos repintes que provocava a forte aderência entre as duas telas, evitando-se o uso de força excessiva na pintura. Devido à facilidade desta tarefa sem riscos para a estabilidade da obra, optou-se por remover desde logo a tela de reforço para que esta não interagisse com os restantes tratamentos, como o *facing* ou a planificação do suporte que envolveriam meios aquosos. De facto, as características do têxtil de reforço, diferentes das do original, quais sejam fibras de natureza distinta (juta), fios de maior espessura e mesmo uma menor densidade, assim como o facto de se encontrar menos envelhecido, originam comportamentos muito distintos entre as duas telas, nomeadamente no que toca à flexibilidade ou absorção de água (tanto no estado líquido como gasoso), podendo, se mantidas aderidas, provocar anomalias e complicações nos tratamentos a efetuar.

5.4 Limpeza mecânica das sujidades

Antes de se iniciar qualquer tratamento que envolvesse métodos aquosos, solventes ou mesmo adesivos, realizou-se primeiramente uma eliminação da grande quantidade de sujidades acumuladas na superfície pictórica através de uma limpeza mecânica para que estas não se tornassem de remoção mais difícil, devido à sua adesão ou penetração na estrutura da pintura. Foram utilizados trinchas macias e aspirador, este último na sua potência mínima e com a boca coberta com um tecido de trama larga (tule), para um maior controlo da operação, evitando-se o destacamento e aspiração de elementos das camadas de preparação e cromáticas: o aspirador foi colocado afastado da superfície e a trincha utilizada de modo a encaminhar as poeiras para o fluxo de sucção.

5.5 Planificação da pintura e fixação das camadas de preparação e cromáticas

Preliminarmente aos procedimentos de planificação do suporte e fixação da camada pictórica, foi tomada a iniciativa preventiva de realizar um simples teste de sensibilidade e comportamento da pintura na presença de água e temperatura nas margens inferiores de cada um dos panos. Para tal, procedeu-se à contagem da densidade de fios em 1 cm² de cada um dos panos a seco, após a qual se humedeceu o local com água destilada e se realizou uma nova contagem. Uma última contagem foi feita depois de se ter realizado a secagem do local, utilizando papel absorvente e uma espátula térmica de modo a acelerar o processo de secagem através do aumento de temperatura. Tendo-se observado a não alteração das três contagens e ainda o melhoramento da flexibilidade do têxtil em ambos os panos da pintura, concluiu-se que seria segura, assim como positiva, a utilização controlada de humidade e temperatura em tratamentos de planificação e estabilização estrutural da obra.

Deste modo, procedeu-se primeiramente à planificação das margens da pintura que se encontravam vincadas devido ao seu engradamento: aplicou-se água destilada sobre o vinco que se pretendia planificar para flexibilização das fibras, reduzindo a sua rigidez; a secagem do local foi realizada, sob pressão, pela absorção dos excessos de humidade por um papel absorvente (Apêndice C, Figura C.5).

Seguidamente, foi possível a realização da fixação geral das camadas de preparação e cromáticas que, como implicaria a utilização de meios aquosos, seria associada a uma primeira planificação. Consistiu na realização de um *facing* curativo e de proteção para os tratamentos que iriam decorrer de seguida. Assim, escolheu-se como adesivo de consolidação e fixação a cola de coelho¹⁰⁰ por dois motivos: ser um adesivo aquoso, o que permite a flexibilização das fibras e assim associar este tratamento à planificação da pintura; e ser mais compatível com os materiais originais, na medida em que a cola animal se encontra presente na preparação da pintura. O adesivo utilizado irá penetrar em toda a estrutura da obra; assim, pretende-se que este tratamento não interfira com outros futuros tratamentos, escolhendo-se um adesivo próximo da natureza dos materiais já presentes na pintura. A cola de coelho foi preparada a uma concentração de 10 % (m/v) e aplicada fundida a uma temperatura de 60 °C em banho maria.

Para o *facing* foi escolhido o papel *velina inglesa* por ser semelhante ao papel japonês mas tendo as vantagens de ser mais resistente e de mais fácil e rápida remoção. De forma a

¹⁰⁰O poder adesivo da cola advém das propriedades aglutinantes do colagénio (proteína) presente na pele de coelho.

permitir uma transição de diferentes comportamentos mais difusa e reduzindo o risco de uma marca acentuada na superfície pictórica, as margens das folhas de papel foram desfibradas e rasgadas em pedaços de cerca de 66 cm x 47 cm. Como requisitos da disposição das folhas é importante que se sobreponham apenas alguns milímetros das margens e que os cantos das folhas estejam desencontrados. Este princípio de sobreposição mínima é importante pois será utilizada pressão para a planificação, prevenindo-se assim que diferenças acentuadas de altura provoquem marcas na pintura.

O adesivo foi aplicado quente (60 °C) com trincha, sem excessos, sobre as folhas de *velina inglesa* seguindo-se o sistema de «bandeira inglesa» (Apêndice C, Figura C.6). Notou-se que a aderência do papel à superfície não foi uniforme devido às acentuadas deformações do suporte têxtil.

O uso de água (ou humidade) para a planificação e eliminação de deformações tem como objetivo a flexibilização das fibras para que seja possível a adoção de uma nova posição por parte do têxtil. A presença de água nas fibras origina dois fenómenos que se combinam simultaneamente: movimentos de inchamento e retração das fibras assim como a diminuição da temperatura de transição vítrea (T_g)¹⁰¹. É neste segundo fenómeno que se baseiam os tratamentos de conservação e restauro que envolvem a humedificação do suporte para planificações pois a água atua como plasticizante. Assim, as moléculas de água, ao estabelecerem pontes de hidrogénio com as cadeias de celulose, levam a um «afastamento» entre cadeias, tornando-as mais móveis, ou seja, mais flexíveis e elásticas. Em contacto com água no estado líquido, a celulose – que quando seca apresenta uma T_g de cerca de 230 °C – poderá diminuir a sua T_g para aproximadamente 45 °C¹⁰². Deste modo, quanto mais próxima estiver a temperatura ambiente da T_g das fibras, mais próximas estas estarão do seu estado visco-elástico, o que lhes permitirá relaxar e voltar às suas formas originais, ou seja, quanto mais baixa a T_g mais fácil será a planificação do suporte e a eliminação de deformações. A presença de humidade também atua como plasticizante nas outras camadas estruturais da pintura. Assim, a eliminação de deformações no suporte pode levar à correção de deformações superficiais, tais como estalados e levantamentos.

Pretendia-se auxiliar esta humedificação através de forças de pressão até secagem completa da obra para eliminação das deformações, sendo a eficácia deste processo de planificação

¹⁰¹A temperatura de transição vítrea (T_g) é a temperatura de amolecimento de um dado material sólido, ou seja, a temperatura a que este inicia a sua transformação para um material viscoso, no estado líquido. É a temperatura que define a possibilidade de movimento das macromoléculas que constituem o polímero, isto é, abaixo desta temperatura não existe possibilidade de movimento e acima, as moléculas têm a capacidade de se movimentar.

¹⁰²Cfr. TÍMAR-BALÁZSY, A., EASTOP D. – *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007 p. 23.

melhorada pelo aumento de temperatura – com o objetivo de aproximar a temperatura de trabalho da Tg, tornando a pintura mais flexível e plástica. A utilização dos ferros quentes (sem vapor de água e na sua temperatura mínima) foi feita partindo do centro da obra para as margens, não se passando sobre a costura, e tendo uma folha de jornal como separador, que foi sistematicamente renovada para que não ficasse aderida ao *facing* devido à secagem do adesivo.

Após a passagem dos ferros de modo a retirar a humidade da superfície, foram aplicadas sobre várias camadas de papel de jornal, placas de madeira com pesos cobrindo toda a pintura até secagem completa da cola animal, com exceção da linha da costura e da zona que rodeia a sua parte inferior. O elevado grau de deformação desta área não permitiu a sua resolução com este procedimento, optando-se por trabalhar a sua planificação com mais cuidado e atenção posteriormente (Apêndice C, Figuras C.7 e C.8).

5.6 Limpeza do reverso

A superfície pictórica foi voltada para baixo para limpeza do reverso da pintura que se encontrava coberto de adesivo da entretelagem, fibras da tela de reforço e um elevado número de outras sujidades.

Devido às suspeitas de se tratar de um adesivo hidrófilo, realizou-se um teste de solubilidade do adesivo à água (espessada com Metilcelulose de forma a evitar uma acentuada penetração nas fibras têxteis) que se revelou muito positivo. O teste foi realizado com diferentes tempos de atuação (1 a 4 minutos) para se verificar se existiria melhoramento no grau de limpeza. Como tal não sucedeu, definiu-se o menor tempo possível de atuação para que a penetração da água nas fibras têxteis fosse mínima. Não se optou por uma limpeza unicamente por via mecânica, pois esta seria muito mais abrasiva e inadequada para a fragilidade e finura do suporte têxtil.

Deste modo, foi utilizada a seguinte metodologia: aplicação com trincha do gel de Metilcelulose (com grau de viscosidade adequado ao tratamento) numa pequena área do suporte; atuação do gel durante cerca de 1 minuto; remoção do gel com espátula metálica de pontas redondas realizando movimentos retilíneos num só sentido na direção da teia e da trama (Apêndice C, Figura C.9). Em certas áreas do reverso da pintura, as fibras mostraram-se extremamente frágeis, rompendo com a leve passagem da espátula, apesar de se ter realizado uma limpeza muito suave com pressão mínima e cuidados acrescidos nessas zonas.

A limpeza do reverso foi realizada seguindo um sistema de «tabuleiro de xadrez» (com «quadrados» com cerca de 30 cm de largura, sendo cada quadrado limpo por pequenas áreas)

pois, sendo uma pintura de grandes dimensões, as variações de comportamento da zona limpa e da zona por limpar distribuir-se-iam, assim, por toda a superfície da obra em vez de se concentrarem numa só área (caso se utilizasse um sistema do tipo linear) (Apêndice C, Figura C.10).

5.7 Tensionamento provisório da pintura

Pretendia-se a aplicação de bandas perimetrais provisórias para o tensionamento da pintura num bastidor de trabalho durante a consolidação do suporte. Também se entendeu necessário que a superfície pictórica ficasse descoberta para se poder, após a consolidação, remover o *facing*, proceder à limpeza da superfície pictórica e resolver o problema de planificação da zona inferior da costura, que possivelmente envolveria o desfazer desta.

Assim, antes da aplicação das bandas provisórias, foi realizada a consolidação do suporte nas margens da pintura (cerca de 15 cm de largura) com o mesmo adesivo da consolidação do restante suporte. O troço recentemente consolidado foi deixado sob pressão até secagem completa do adesivo (Apêndice C, Figura C.11).

As bandas provisórias foram executadas com papel *kraft*¹⁰³ aderido a um bastidor e às margens da tela já consolidadas mediante o emprego de cola de amido¹⁰⁴ (adesivo aquoso com força suficiente, mas não excessiva, para suportar o tensionamento da pintura, sendo facilmente removível através de humedificação). As bandas, previamente cortadas à medida, foram aplicadas nas margens da pintura, humedecidas com o próprio adesivo e aderidas ao bastidor (Apêndice C, Figura C.12). É importante esperar que o papel fique bem humedecido antes de se realizar a adesão ao bastidor para que as fibras de celulose se apresentem inchadas e relaxadas, tendo as bandas de papel húmidas uma dimensão maior do que quando secas. Assim, após secagem e consequente retração do papel *kraft*, ocorrerá tensão uniforme ao longo de todo o perímetro da pintura (Apêndice C, Figura C.13).

5.8 Consolidação do suporte têxtil e segunda planificação

Tendo em atenção a extrema fragilidade demonstrada pelo suporte durante a limpeza química e mecânica do reverso, considerou-se necessária a consolidação do suporte têxtil. O adesivo

¹⁰³Este tipo de papel celulósico apresenta muito boas características de resistência mecânica, nomeadamente à tração, e tem um valor económico baixo. Por apresentar uma boa retração após secagem, revela-se de grande utilidade para o tensionamento provisório de pinturas.

¹⁰⁴A cola de amido foi preparada, a uma concentração de cerca de 10 %, através da mistura de farinha de amido e água destilada que cozinhou a lume brando até ao espessamento da mistura. Apresenta um bom poder adesivo e é reversível com água.

escolhido foi a cola de coelho, numa proporção de 1:15 (m/v) em água destilada e fundido a 60 °C, pelos motivos já referidos anteriormente.

A pintura, encontrando-se com o reverso voltado para cima, foi consolidada à trincha. Tal procedimento provocou o relaxamento da pintura devido à presença de água no adesivo. Estando a obra presa ao longo do seu perímetro pelas bandas de tensão, a lenta evaporação desta água provocou um gradual aumento de tensão na pintura, planificando-a. A pintura foi deixada a secar horizontalmente, de superfície pictórica voltada para cima, estando, no entanto, suspensa, ou seja, sem contacto com a mesa, para que não ocorresse condensação de humidade (Apêndice C, Figura C.14).

5.9 Remoção do *facing*

A remoção do papel de *facing* foi feita manualmente através do humedecimento prévio do papel com uma esponja (Apêndice C, Figuras C.15 e C.16). Durante este procedimento constatou-se que, em certos locais onde o *facing* não tinha adquirido uma boa adesão, as camadas de preparação e cromáticas se encontravam pulverizadas devido à pressão exercida no reverso durante a limpeza do suporte. O seu estado era tal que a sua preservação era inviável, assumindo-se a sua perda e removendo estes resíduos. Concluiu-se também acerca do reduzido grau de aderência das camadas de preparação e cromáticas ao suporte que se mantinham em grave risco de destacamento, sendo urgente a realização de uma nova consolidação e fixação destas camadas (Apêndice C, Figura C.17).

5.10 Segunda fixação das camadas de preparação e cromáticas

Como já se realizara a consolidação das camadas de preparação e cromáticas com cola de coelho, considerou-se necessário um tratamento mais eficaz. Assim, optou-se por um adesivo estável às variações de Humidade Relativa, de maior poder aglutinante¹⁰⁵ e que tem obtido bons resultados na consolidação de pinturas¹⁰⁶: *BEVA 371 O. F.*[®]. O adesivo foi aplicado com trincha diluído em *White Spirit*, numa proporção de 1:4 (v/v), para uma maior e melhor penetração na estratigrafia da pintura e fundido em banho maria a 70 °C. Após um período de secagem de 24 horas, a pintura foi colocada sobre a mesa de baixa pressão com a superfície pictórica voltada para cima e com a linha da costura fora da mesa. A mesa foi aquecida a

¹⁰⁵Cfr. MECKLENBURG, M. F., FUSTER-LÓPEZ L. OTTOLINI S. – A Look at the Structural Requirements of Consolidation Adhesives for Easel Paintings. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ed.) – *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012 pp.13-22.

¹⁰⁶Cfr. BERGER, G. A. – *La Foderatura. Metodologia e técnica*. 3.^a edição. Firenze: Nardini Editore, 2003 p. 16.

70 °C, para reativação do adesivo permitindo a sua correta penetração no substrato e fixação das camadas e a pressão realizada a cerca de 45 mbar. Após 10 minutos, a temperatura foi desligada, sendo a pressão mantida até completo arrefecimento da mesa.

Esta operação decorreu em três partes: duas partes correspondendo à reativação do adesivo para cada pano da pintura e uma terceira, realizada de forma inteiramente manual pela utilização de ferros quentes, na zona próxima da costura, tendo-se especial cuidado para não marcar a superfície cromática (Apêndice C, Figura C.18).

5.11 Limpeza da superfície pictórica

A limpeza da superfície pictórica consiste na eliminação da matéria (frequentemente sujidades, vernizes e até mesmo repintes) que altera o aspeto estético da pintura prejudicando a sua leitura. Por se tratar de uma etapa de tratamento irreversível e que poderá alterar por completo o aspeto da obra de arte, representa um dos temas mais polémicos da conservação e restauro¹⁰⁷. Philippot afirma a este propósito que nenhum restauro pode pretender restabelecer o estado original da obra de arte, apenas revelar o estado atual dos materiais originais, pelo que a limpeza nas pinturas representa uma interpretação crítica que procura uma unidade estética¹⁰⁸. Assim, procurou-se com a limpeza da superfície pictórica a valorização da pintura em tratamento, através da revelação de elementos e cores «escondidos» pela grande acumulação de sujidades, assim como o restabelecimento de uma harmonia estética das diferenças de tonalidades e contrastes luminosos da pintura.

Sendo um processo irreversível e desconhecendo-se a natureza dos materiais a eliminar¹⁰⁹, foi necessária a realização de vários testes de solubilidade (Apêndice C, Tabelas C.1 a C.3) para avaliar a eficácia dos solventes nas diferentes cores da pintura, iniciando-se com solventes de menor polaridade (como *White Spirit*, xileno e tolueno) e avançando-se para uma maior polaridade (isopropanol, etanol e acetona), pois as resinas naturais aumentam a sua polaridade com o envelhecimento. Não se optou pela utilização de géis, pois a pintura apresenta uma elevada porosidade (fissuras e lacunas), o que poderia originar a indesejável retenção do gel. Deste modo, foi possível determinar a mistura de solventes mais eficaz: acetona e xileno numa proporção de 1:1 (v/v). Todavia, tal solução apresenta um grau de toxicidade bastante elevado devido à presença de xileno. Deste modo, tendo em conta

¹⁰⁷Cfr. CALVO, A. – *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002 pp. 251 e 252.

¹⁰⁸Cfr. *ibidem* p. 253.

¹⁰⁹Relembre-se que a análise dos materiais presentes na superfície da pintura, como o seu revestimento final de proteção, através de fluorescência de radiação UV apenas foi realizada após o início da limpeza química da superfície pictórica.

a dimensão da pintura, procurou-se um solvente ou mistura de solventes que apresentasse parâmetros de solubilidade ¹¹⁰ semelhantes mas uma toxicidade inferior, tendo-se escolhido a seguinte mistura: 18 % de etanol, 40 % de isoctano e 42 % de acetona (v/v) ¹¹¹.

Iniciou-se a limpeza pelas vestes brancas de Cristo, uma vez que o branco de chumbo apresenta grande estabilidade e permite uma melhor aferição do grau de limpeza, assim como o reconhecimento da cor do verniz. A mistura de solventes mostrou-se eficaz. No entanto, era ainda notória a existência de bastante sujidade na superfície que impedia a leitura de um panejamento delicado. Assim, realizou-se uma segunda limpeza com água destilada sobre a superfície previamente limpa, obtendo-se resultados muito positivos. Todavia, no fundo escuro mais poroso verificou-se não só que a mistura de solventes provocara a formação de pasmos na superfície, como estes eram eliminados pela utilização de água destilada, cujo emprego removia a maioria da sujidade. Pôs-se assim em causa a atuação da mistura de solventes na real remoção do verniz, tendo-se efetuado uma análise da superfície limpa por fluorescência de radiação UV, confirmando-se que ainda se encontrava presente uma camada de verniz natural na área limpa e que a restante superfície pictórica apresentava resíduos de *BEVA 371 O. F.*[®].

Na medida em que a mistura de solventes se encontrava a remover os resíduos de *BEVA 371 O. F.*[®] e deixava parte da camada de verniz, e ainda, que o real agente de limpeza era a água destilada, optou-se por uma mudança de sistema. Assim, em primeiro lugar, removeu-se a camada de *BEVA 371 O. F.*[®] existente em toda a superfície, utilizando algodão embebido em *White Spirit*. Em segundo lugar, realizou-se a limpeza de todas as sujidades aderidas à superfície pictórica devido ao *facing* inicial realizado. Para tal, utilizou-se uma solução de citrato de triamónio a 1 % (m/v) em água destilada, tendo-se controlado o pH da solução num valor de 6,6. A limpeza foi completada com uma última passagem de água destilada, para que a superfície não retivesse resíduos de citrato de triamónio que poderiam interagir com os pigmentos presentes na pintura. A eficácia do processo foi notável (Apêndice C, Figuras C.19 a C.24).

¹¹⁰Para auxiliar na seleção de solventes adequados para a limpeza de obras de arte, podem ser utilizados sistemas de visualização da solubilidade dos materiais, sendo o triângulo de Teas o sistema mais utilizado pelos conservadores. Este sistema baseia-se na afirmação de que *semelhante dissolve semelhante* e na caracterização dos materiais através de três parâmetros de solubilidade de acordo com a força das ligações intermoleculares: dipolo-dipolo (Fp), pontes de hidrogénio (Fh) e forças de Van der Waals ou de dispersão (Fd). Cfr. PHENIX, A. – Solvent Abuse. Some observations on the safe use of solvents in the cleaning of painted and decorated surfaces. *The Building Conservation Directory*, 1997 <URL: <http://www.buildingconservation.com/articles/solvent/solvent.htm>> – consultado a 14/07/2014

¹¹¹A mistura de acetona e xileno apresentava os seguintes parâmetros de solubilidade: Fd = 65, Fp = 18,5 e Fh = 16,5. A mistura de etanol, isoctano e acetona nas referidas percentagens apresenta os parâmetros: Fd = 65, Fp = 17 e Fh = 18

De facto, a água apresenta-se como um solvente altamente polar e particularmente útil quando se trata de remover partículas de superfícies¹¹². No entanto, a sua eficácia poderá ser aumentada através de aditivos, como controladores de pH, tensioativos ou agentes quelantes. No presente caso, foi utilizada uma pequena porção de um agente quelante (citrato de triamónio) que apresenta a capacidade de se ligar com iões metálicos (não solúveis em água), possibilitando assim a sua remoção da superfície com a água e os materiais nela dissolvidos. O controlo do pH é bastante importante pois a utilização de um pH próximo de 6,4 permite que o citrato adquira uma ligação mais forte com as moléculas de água, levando a que os iões metálicos «capturados» permaneçam em solução na água¹¹³.

5.12 Abertura da costura e terceira planificação

Mesmo depois de realizadas duas planificações e a limpeza da superfície pictórica (que favorece a flexibilidade da pintura), a obra continuava a apresentar deformações que necessitavam de ser corrigidas antes de se proceder ao tratamento de rasgos e lacunas e à reentelagem, sendo mais problemática a zona inferior da costura, uma vez que iria implicar a sua abertura.

A abertura da costura foi realizado com a pintura solta, a face pictórica voltada para cima e enrolada num rolo de grande diâmetro e comprimento superior à largura da pintura, de forma a poder-se facilmente aceder a ambos os lados da pintura, sem correr riscos de danificar a obra (Apêndice C, Figura C.25). A costura foi aberta, com recurso a bisturi e pinça, por cerca do seu terço inferior, começando-se pela margem inferior da pintura e subindo até ao início das deformações que não tinha sido possível corrigir (Apêndice C, Figura C.26).

Embora se tenha eliminado parte da costura original, optou-se por desfazer apenas o necessário da costura para a correta planificação da pintura, tendo por base o princípio da intervenção mínima e do respeito pelo original. Contudo, existe um fator de incerteza e desconhecimento nesta escolha. Desconhece-se qual será o comportamento mecânico, nomeadamente face às variações de temperatura e humidade relativa, no ponto de união entre a costura intacta e a costura desfeita e tratada do mesmo modo que um rasgo. No entanto, este risco será colmatado pela reentelagem da pintura com os devidos cuidados e com materiais estáveis às variações de humidade relativa.

Depois de aberta a costura, a zona envolvente foi planificada através do humedecimento localizado do reverso da pintura com papel mata-borrão embebido em água destilada. Este papel foi colocado por baixo da área a planificar e sobre a superfície pictórica protegida

¹¹²Cfr. WOLBERS, R. – *Cleaning Painted Surfaces. Aqueous methods*. London: Archetype Publications Ltd, 2000 p. 5.

¹¹³Cfr. *ibidem* p. 111.

com *Melinex*[®] ¹¹⁴ foi aplicada pressão e temperatura com um ferro quente de forma a fazer migrar a humidade através da estratigrafia da pintura, flexibilizando-a. O papel húmido foi removido e substituído por um papel de seda ¹¹⁵ seco. Voltou-se a passar o ferro quente sobre a superfície pictórica, protegida agora com outro papel de seda, e deixou-se secar por completo sob pressão fornecida por uma placa de madeira e pesos. O mesmo procedimento foi utilizado para outras zonas da obra que necessitavam de uma melhoria da planeza.

5.13 Tratamento de rasgos e lacunas do suporte

A pintura foi voltada na mesa, ficando o reverso para cima, e as bandas de papel *kraft* do tensionamento temporário foram removidas mecanicamente depois do seu humedecimento com esponja. Como preparação das lacunas do suporte para o seu tratamento, as suas margens foram aparadas, ou seja, os fios mais compridos foram cortados ao nível dos restantes (Apêndice C, Figura C.27).

Para o tratamento tanto dos rasgos como das lacunas foi selecionado um adesivo compatível com o adesivo da reentelagem: *BEVA D-8 S*[®] ¹¹⁶. Nos rasgos, o adesivo foi aplicado a pincel na zona de união, após se terem corretamente orientado as fibras têxteis quebradas, e a sua selagem foi realizada com o auxílio de uma espátula térmica e imobilização por pesos leves. Nas lacunas do suporte foram empregues dois métodos: nas lacunas de grandes dimensões foram utilizados enxertos de tela já preparada, sendo a sua adesão semelhante à união de rasgos; nas lacunas onde tal não era possível foi aplicada uma mistura de polpa de linho (fibras de linho) com o adesivo diluído em água destilada (preparada de forma a apresentar uma boa textura para manuseamento) (Apêndice C, Figuras C.27 a C.29).

5.14 Reentelagem

A reentelagem da pintura era uma fase de tratamento de extrema importância no caso presente, não só devido ao estado de fragilidade da tela original, incapaz de suportar esforços de tensão e o seu próprio peso, como também devido à presença de uma costura cuja metade superior apresenta um substancial relevo cujo terço inferior se encontra plano e tratado como um rasgo.

¹¹⁴Filme transparente de poliéster, podendo também ser designado por *Mylar*[®].

¹¹⁵Este papel foi escolhido por ser muito fino, evitando assim a marcação da pintura.

¹¹⁶Este adesivo consiste numa dispersão aquosa constituída por etil vinil acetato, possuindo maior flexibilidade do que o *BEVA 371 O. F.*[®]. Foi escolhido devido às suas propriedades (força de adesão e flexibilidade, assim como possibilidade de ser removido) e pela sua compatibilidade de utilização conjunta com o adesivo da reentelagem: *BEVA 371 O. F.*[®]

Para este tratamento utilizou-se um tecido não tecido (TNT) de poliéster – *Reemay*^{® 117} de gramagem 40 g/m² – como interface entre as duas telas (original e reforço). Este material cumpre três funções fundamentais:

- Material de depósito do adesivo, favorecendo deste modo a reversibilidade da reentelagem¹¹⁸.
- Disposição tendencialmente aleatória das fibras de poliéster, resultando numa maior planeza da pintura e melhor distribuição das forças aplicadas, tornando a pintura mais resistente às deformações¹¹⁹.
- Como não foi aplicado sobre o relevo da costura, compensou a diferença de alturas entre o suporte e a costura, diminuindo a possibilidade de a superfície pictórica ficar marcada pela transferência do relevo para a face. Permitiu ainda compensar a diferença existente entre a costura intacta e a sua zona inferior desfeita, melhorando o alinhamento de tensões.

A tela de reforço escolhida foi um tecido de poliéster em tafetá 1:1 de densidade próxima da original (16 x 16 fios/cm²)¹²⁰, tendo sido feita esta escolha devido a duas importantes características das fibras de poliéster: a sua muito boa resistência à tração e o seu carácter hidrofóbico (não sofrendo variações de dimensão ou forma com as variações de HR)¹²¹. Deste modo, se a pintura regressar ao seu local de origem, a utilização de uma tela de reforço em poliéster será uma mais valia, pois a capela não apresenta um ambiente controlado em termos de temperatura e HR.

Como adesivo, optou-se pelo *BEVA 371 O. F.*^{® 122}, pois não envolve a presença de água durante o processo de reentelagem, evitando o reaparecimento de deformações durante o tratamento, como também apresenta resistência a variações de humidade relativa devido ao seu carácter hidrófobo. Dá ainda resposta aos requisitos estruturais e comportamentais

¹¹⁷Tecido não tecido em 100% poliéster, livre de ácidos, é um material inerte que mantém as suas propriedades físicas quando molhado e é dimensionalmente estável perante variações de humidade relativa.

¹¹⁸Cfr. ANDERSEN, C. K., NIELSEN I. – Lining with a fixed Interleaf: a Case Study in the Structural Effects of Paper Interleaf and Adhesives. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ed.) – *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012 p. 32.

¹¹⁹Cfr. ibidem.

¹²⁰Tecido 100 % poliéster: Trevira C.S. ISPRA, 130 g/m², produzido por C.T.S. <<http://www.ctseurope.com/>>.

¹²¹Cfr. TÍMAR-BALÁZSY (2007), *op. cit.* pp. 60 e 61.

¹²²*BEVA 371 O. F.*[®] – *Berger Ethylene Vinyl Acetate* – é constituído por uma mistura de dois copolímeros de etil vinil acetato (*DuPont Elvax 150* e *Allied A-C Copolymer*), uma resina aldeído-cetónica, um éster ftalato de álcool hidroabiétil (*Hercules Cellolyn 21*) e parafina dispersa numa solução de tolueno e nafta a 40 %.

procurados para um adesivo de entretelagem¹²³, quais sejam:

- Adesão suficientemente forte para contrariar os movimentos dos materiais da pintura, principalmente as diferenças de comportamento entre as telas original e de reforço. Sem que, no entanto, o adesivo seja mais rígido do que os materiais referidos.
- Inércia química e estética, ou seja, não interação química com os materiais da pintura nem alteração o seu aspeto estético.
- Durabilidade, mantendo as suas propriedades físico-químicas ao longo dos anos.
- Reversibilidade, através da possível remoção das partes e do adesivo se necessário e quando necessário sem risco para a pintura.

A pintura foi colocada sobre a tela de poliéster, orientando-se a direção da teia e da trama de forma a ficarem coincidentes com as da tela original, e o seu perímetro foi desenhado a lápis. Esta área foi então impermeabilizada com o adesivo numa proporção de 1:4 em *White Spirit* (v/v)¹²⁴, fundido em banho maria a uma temperatura de cerca de 70 °C.

Sendo o depósito de adesivo, o material de interface recebeu duas camadas de *BEVA 371 O. F.*® em cada um dos lados (quatro camadas no total com 24 horas de secagem entre a aplicação de cada camada) aplicadas com rolo de parede para uma distribuição uniforme do adesivo que se encontrava fundido em banho maria à temperatura de 70 °C e numa proporção de 1:1 em *White Spirit* (v/v) (Apêndice C, Figura C.30).

O processo de reentelagem foi realizado manualmente, com ferros quentes para fusão do adesivo e passagem de placas de mármore frias para o seu arrefecimento, em duas etapas: adesão do *Reemay*® à tela original e posterior adesão do tecido de reforço de poliéster. Todo o processo foi realizado com a superfície pictórica da obra voltada para baixo. Antes da adesão do *Reemay*® foi criado um corte com o comprimento e largura da zona da costura com relevo para que o TNT não passasse sobre a costura mas antes compensasse a sua altura (Apêndice C, Figura C.31). Após a adesão do *Reemay*® e corte do seu excesso ao longo das margens, verificou-se que o relevo da costura ainda era bastante acentuado, pelo que se aplicaram duas tiras do mesmo material, com cerca de 5 cm de largura, de cada lado da costura, originando assim uma transição de alturas mais suave. Depois de aplicado o *Reemay*®, procedeu-se à adesão da tela de poliéster que se encontrava solta (sem estar tensionada num bastidor) para que esta pudesse contornar o relevo da costura, tendo o cuidado de não se exercer demasiada pressão sobre a costura (Apêndice C, Figuras C.32 e C.33). No entanto, após todo o processo

¹²³Cfr. BERGER (2003), *op. cit.* p. 13.

¹²⁴Este solvente apresenta uma composição variável conforme os fornecedores: 80 % a 85 % de uma mistura de hidrocarbonetos alifáticos e hidrocarbonetos alicíclicos e 15 % a 20 % de hidrocarbonetos aromáticos.

de adesão, verificou-se através de luz rasante que a adesão entre o *Reemay*[®] e a tela de poliéster era muito irregular, existindo diversas bolsas de ar onde não era possível a correta adesão do têxtil. Por este motivo, e para garantir a correta adesão da tela de reforço, aplicou-se pelo reverso da mesma uma camada de *BEVA 371 O. F.*[®] diluído numa proporção de 2:1 em *White Spirit* (v/v) que, após a sua secagem, foi reativada com ferros quentes e pressão manual e arrefecida com placas de mármore frias, para total adesão entre materiais.

5.15 Engradamento em grade nova

Foi encomendada uma nova grade de madeira casquinha (madeira branda, resinosa) com as seguintes dimensões: 178 cm x 200 cm. A nova grade apresenta quatro travessas perimetrais chanfradas e de encaixe macho-fêmea e ainda três travessas centrais que formam uma cruz. A grade foi lixada para tornar a sua superfície macia, eliminar as arestas vivas e possíveis farpas e, ainda, garantir o bom encaixe das diferentes travessas. Realizou-se também uma desinfestação preventiva com *Xylophene*^{®125} e uma impermeabilização com *Paraloid B-72*^{®126} em acetona¹²⁷ a uma concentração de 10 % (m/v).

O engradamento foi realizado com a superfície pictórica voltada para cima, utilizando esticadores e agrafadores manuais. Antes de se iniciar o engradamento e depois de se colocar a pintura sobre a grade na posição adequada, as margens da pintura foram dobradas com a ajuda de uma espátula térmica de forma a amolecer o adesivo da reentelagem. Os agramos foram colocados desencontrados, partindo do centro das travessas em direção aos cantos, agramando-se pequenas partes de cada vez e alternando entre travessas opostas. Foi utilizada uma fita de algodão como material separador de proteção entre os agramos e a tela (Apêndice C, Figura C.34). Tendo em conta as dimensões da pintura e para se garantir uma tensão uniforme ao longo de toda a obra, optou-se pela aplicação de esticadores metálicos em vez das tradicionais cunhas de madeira (Apêndice C, Figura C.35).

5.16 Envernizamento intermédio

Considerando a porosidade observada nas camadas cromáticas da pintura, considerou-se de grande importância o envernizamento da obra antes da aplicação das massas de preenchimento das lacunas da camada de preparação. Este procedimento teve como objetivo diminuir o

¹²⁵Substância fungicida e inseticida para tratamento curativo e preventivo de madeiras. Apresenta um período ativo de aproximadamente 5 anos.

¹²⁶Resina acrílica sintética formada por 70 % de etil metacrilato e 30 % de metil acrilato. É solúvel em xileno, acetona, tolueno, *white spirit* e álcool isopropílico; é ligeiramente solúvel em etanol.

¹²⁷Solvente polar, também designado de propanona, mexível em água e álcool.

grau de retenção das partículas da massa de preenchimento por parte da camada cromática, evitando-se a formação de manchas (Apêndice C, Figura C.36).

É de importante relevância que o verniz utilizado seja o mais estável possível, a longo prazo, e que possa ser facilmente removível numa intervenção futura. Assim, o *Paraloid B-72*[®] apresenta-se como uma boa solução, pois é o polímero mais estável conhecido até ao momento¹²⁸ (não amarelece nem perde solubilidade). Por se tratar de um polímero de elevado peso molecular, reduz-se o grau de penetração da resina na obra, favorecendo-se a impermeabilização da mesma. Na superfície pictórica, foi aplicada com trincha uma camada de *Paraloid B-72*[®] diluído em *Shellsol A*[®] ¹²⁹ a 10 % (m/v).

5.17 Preenchimento das lacunas da camada de preparação

A presença de lacunas na camada de preparação provoca o desalinhamento das tensões internas da pintura, levando a alterações em toda a estrutura da obra de forma a corrigir este desequilíbrio ¹³⁰. Assim, para maior estabilidade de toda a estrutura da pintura é necessário o preenchimento das lacunas existentes¹³¹. A massa de preenchimento de lacunas de preparação deve responder a certos pré-requisitos, tais como: flexível mas resistente, com boas propriedades de coesão e adesão, dimensionalmente estável, nomeadamente aquando de variações de HR, e facilmente removível¹³².

Optou-se pelo preenchimento das lacunas com *Modostuc*[®] ¹³³. A escolha por este material prendeu-se com questões de aplicabilidade prática, pela flexibilidade que apresenta e pela comercialização de uma massa colorida (castanha), garantindo uniformidade na cor. O preenchimento das lacunas de maiores dimensões foi realizado com espátula, tentando-se desde logo o correto nivelamento da superfície; já o preenchimento das lacunas de menores dimensões foi realizado a pincel (diluindo o *Modostuc*[®] em água destilada). Depois da massa se encontrar seca, o seu nivelamento foi feito utilizando um cotonete de algodão humedecido com água (Apêndice C, Figuras C.37 e C.38).

¹²⁸Cfr. CALVO (2002), *op. cit.* p. 301.

¹²⁹Solvente constituído por hidrocarbonetos aromáticos: derivado de petróleo não especificado (30-50 %), 1,2,4-Trimetil-benzeno (30-50 %), xileno (1-10 %) e mesitileno (1-10 %).

¹³⁰Ver *Capítulo 4. Descrição do estado de conservação – 4.3. Camada de preparação e camadas cromáticas.*

¹³¹Cfr. FUSTER-LÓPEZ, L. [ET. AL.] – Filing Materials for Easel Paintings: when the ground reintegration becomes a structural concern. In TOWSEND, J. H. (ed.) – *Preparation for Painting. The artist's choice and its consequences*. London: Archetype Publications Ltd., 2008 pp. 180-181.

¹³²Cfr. *ibidem*.

¹³³Massa de preenchimento e acabamento sintética composta por polivinil acetato, éster acrílico e cargas inertes. É solúvel em água e solventes como acetona e etanol.

5.18 Reintegração cromática

A opção por uma intervenção de reintegração cromática tem por objetivo devolver à pintura a sua potencialidade estética e expressiva. A lacuna apresenta-se como figura sobre a pintura que se torna fundo, sobressaindo ao olhar do observador, tendo Brandi recorrido à psicologia da Gestalt para explicar o seu porquê e assim procurar uma solução que contrariasse este fenómeno¹³⁴. As lacunas assumem frequentemente formas de grande simplicidade, regularidade e ainda próximas da simetria, sendo por isso facilmente distinguidas pelo observador¹³⁵. Estas lacunas apresentam, não raras vezes, a sua camada de preparação descoberta (muitas vezes de tonalidade clara), ficando bastante evidentes e, tornando-se ainda, mais salientes quando estão presentes em superfícies de tonalidade escura.

Existem as mais diversas posições que se podem tomar perante uma lacuna: desde a não intervenção até à reintegração mimética. Estas duas atitudes opostas dão valor apenas à instância histórica ou à instância estética da pintura, respectivamente, ignorando a dupla polaridade das obras de arte¹³⁶. Não intervindo, podemos correr o risco de tornar uma pintura num objeto arqueológico, podendo-se em casos extremos perder a leitura da obra. Realizando uma reintegração mimética, poderemos não estar a ser totalmente honestos com o observador, criando um falso histórico, pretendendo reverter o curso do tempo. Deste modo, considerou-se que se deveria procurar uma solução que respeitasse ambas as instâncias da obra de arte.

Seguindo as teorias brandianas «*deve-se reduzir o valor saliente de figura que a lacuna assume em relação à figura efetiva, que é a obra de arte*»¹³⁷ de forma diferenciada e restabelecendo a unidade da obra de arte. Em consenso, Ornella Casazza, baseada na teoria de Umberto Baldini, defende que «*uma intervenção que pretenda fechar formalmente e cromaticamente uma lacuna ocorrida variavelmente e variavelmente apresentada no tecido cromático de uma obra de arte para não ser uma imitação, competição ou falsificação, nem que confronte o original existente deve ser diferenciada desta*»¹³⁸.

Assim, optou-se por utilizar a técnica italiana diferenciada – *Tratteggio* – baseada em três princípios fundamentais: a diminuição do sobressair da lacuna como figura, o reconhecimento

¹³⁴Cfr. BRANDI (2006), *op. cit.* p. 89.

¹³⁵Cfr. BAILÃO, A. – O gestaltismo Aplicado à reintegração Cromática de Pintura de Cavalete. In *Estudos de Conservação e Restauro* Porto: Universidade Católica Portuguesa, Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, 2009 pp.131 e 135.

¹³⁶Cfr. BRANDI (2006), *op. cit.*

¹³⁷Cit. *ibidem* p. 89.

¹³⁸Cit. CASAZZA, O. – *Il Restauro Pittorico nell'Unità di metodologia*. 6.^a edição. Firenze: Nardini Editore, 1999 p. 9.

facilitado da reintegração e o restabelecimento da unidade da obra de arte¹³⁹ (Apêndice C, Figuras C.39 a C.43).

Relativamente aos materiais utilizados, empregaram-se pigmentos em pó (Apêndice C, Tabelas C.4 a C.6) aglutinados em *Mowilith 20*[®] ¹⁴⁰. Para a sua preparação, foi seguida a metodologia de Cove¹⁴¹ através da preparação de uma solução *stock* de resina dissolvida a 20 % (m/v) numa mistura de etanol (96 %) com a adição de algumas gotas de água que, para a sua utilização como aglutinante, foi dissolvida no mesmo solvente para formar uma solução a 10 % (v/v). Os pigmentos em pó foram aglutinados pela resina numa paleta cerâmica e quando a tinta se apresentava seca foi reativada com o solvente (etanol a 96 %).

A opção por este aglutinante deveu-se não só às suas características de estabilidade e versatilidade, mas também ao contexto académico em que se insere o presente trabalho, possibilitando deste modo a aprendizagem de um material não estudado em anos curriculares anteriores. As boas qualidades da resina polivinílica, para a sua utilização como aglutinante, foram testadas por Modestini através de testes de envelhecimento e comparadas com outros aglutinantes utilizados para a reintegração cromática de pinturas, tendo-se concluído pela sua superioridade¹⁴². De facto, esta resina apresenta grande estabilidade, podendo nesse aspeto ser comparada com o *Paraloid B-72*[®], com a grande vantagem de ser solúvel em solventes pouco tóxicos para o operador (como o etanol) ¹⁴³ ao contrário do *Paraloid B-72*[®] solúvel em hidrocarbonetos alifáticos (como o tolueno ou xileno)¹⁴⁴. Ainda, o facto de ser solúvel em solventes polares permite que, após a reintegração, se possa aplicar um verniz com trincha sem arrastar a tinta da zona reintegrada, isto claro, desde que sejam escolhidos os solventes apolares adequados (por exemplo, poderá ser aplicado *Paraloid B-72*[®] em *Shellsol A*[®] com trincha sem que haja interferência com a zona reintegrada)¹⁴⁵.

Por último, dever-se-á salientar ainda que o *Mowilith 20*[®] apresenta um índice de refração

¹³⁹Cfr. BRANDI (2006), *op. cit.* p. 90.

¹⁴⁰Resina sintética muito estável de polivinil acetato (PVA). Solúvel em etanol, acetona e tolueno. Não solúvel em hidrocarbonetos alifáticos tais como *White Spirit*.

¹⁴¹Cfr. COVE, S. – Retouching with a PVA Resin Medium. In ELLISON, R., SMITHEN P. TURNBULL R. (ed.) – *Mixing and Matching. Approaches to retouching paintings*. London: Archetype Publications Ltd, 2010 pp. 77 e 78.

¹⁴²Cfr. BERGER, G. A. – Inpainting Using PVA Medium. In MILLS, J. S., SMITH-P. (ed.) – *Cleaning, Retouching and Coatings. Technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture*. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1990 p. 151.

¹⁴³A presente obra apresentava uma extensa área de lacunas que iriam requerer longas horas de trabalho (e consequente inalação do solvente utilizado), pelo que a baixa toxicidade do etanol revela-se uma grande e importante vantagem neste processo.

¹⁴⁴Cfr. BERGER (1990), *op. cit.* p. 151.

¹⁴⁵Cfr. COVE (2010), *op. cit.* p. 78.

próximo do *Paraloid B-72*¹⁴⁶, pelo que o seu efeito estético em termos de saturação e brilho será semelhante, permitindo uma correta e precisa aproximação das cores e tonalidades da reintegração e do original¹⁴⁷. Koneczny descreve o comportamento semelhante destas duas resinas na formulação de tintas: quando comparadas com resinas de maior índice de refração – tais como *Laropal A81*[®], *MS2A*[®], *Regalrez 1094*[®] ou *Laropal K80*[®] – produzem tintas mais opacas quando aglutinam pigmentos inorgânicos e tintas mais transparentes quando são utilizados pigmentos orgânicos¹⁴⁸.

5.19 Envernizamento final

Como já afirmado anteriormente, pretende-se que o verniz utilizado seja o mais estável possível a longo prazo, escolhendo-se o *Paraloid B-72*[®]. Foi aplicada uma camada de verniz diluído em *Shellsol A*[®] a 10 % (m/v) com trincha. Após a sua secagem, observando-se que a camada anterior não fora suficiente para a saturação da superfície pictórica, foi aplicada outra camada, desta vez com aerógrafo, de verniz diluído em *Shellsol A*[®] a 20 % (m/v).

¹⁴⁶O índice de refração do Mowilith 20[®] é 1,467 enquanto o do *Paraloid B-72*[®] é 1,487. Cfr. KONECZNY, P. – Properties of Pigments and Retouching Media and Their Use. In ELLISON, R., SMITHEN P. TURNBULL R. (ed.) – *Mixing and Matching. Approaches to retouching paintings*. London: Archetype Publications Ltd., 2010 p. 67

¹⁴⁷Cfr. COVE (2010), *op. cit.* p. 78.

¹⁴⁸Cfr. KONECZNY (2010), *op. cit.* p. 72.



Figura 5.1: *Cristo diante do Sumo Sacerdote* após a intervenção de conservação e restauro

Recomendações de conservação preventiva

A Conservação Preventiva é de extrema importância para a manutenção e preservação do Património, podendo evitar intervenções profundas de restauro, além de prolongar o tempo de vida de uma obra. A prevenção passa pelo estudo do ambiente que envolve a obra, o seu controlo e, se necessário, a sua modificação; mas também pela sensibilização para os cuidados a ter perante uma peça. Considera-se que a palavra-chave para a prevenção é estabilidade, isto é, estando uma obra em equilíbrio com o meio envolvente, a sua degradação será bastante lenta e controlável. No entanto, se tal estabilidade for quebrada, a obra responderá no sentido de reestabelecer um equilíbrio com o ambiente, podendo tal resposta ser prejudicial e provocar uma degradação mais acentuada e acelerada.

Vários fatores afetam a estabilidade de uma obra, sendo as condições ambientais (principalmente a temperatura e humidade relativa) aqueles a que se deve dar particular atenção, pois nem sempre são passíveis de serem controlados e desempenham um importante papel na degradação das obras de arte. Deve-se salientar, em particular, os efeitos causados pela água (no seu estado líquido ou gasoso), que atua na degradação de uma pintura sobre tela como agente direto (reações químicas com os materiais e sua fadiga, através de ciclos sucessivos de sobretensão e relaxamento) mas também como agente indireto (microorganismos, como bactérias e fungos, e insetos xilófagos). Por estes motivos, é importante o controlo da humidade relativa e, consequentemente, da temperatura¹⁴⁹. Assim, uma pintura a óleo apresenta um estado mais equilibrado das tensões internas quando se encontra a uma humidade relativa próxima dos 75 %¹⁵⁰, utilizando-se uma temperatura ambiente próxima dos 22 °C, por motivos de conforto humano¹⁵¹. No entanto, tais valores poderão não ser respeitados se a humidade relativa e temperatura forem mantidas constantes. Estes valores poderão ser controlados através de termohigrógrafos. Para diminuir os valores

¹⁴⁹A temperatura e a humidade relativa estão intrinsecamente ligadas; a temperaturas elevadas o ar consegue suportar maior quantidade de humidade (água em estado gasoso) antes de ocorrer condensação, assim, se a quantidade de água no ar se mantiver constante e a temperatura variar, quanto mais elevada for a temperatura menor será o valor percentual de humidade relativa, e vice-versa

¹⁵⁰Este valor é válido uma pintura dita tradicional, apresentando um suporte em linho, uma encolagem com cola animal e tinta a óleo. Se outros materiais forem empregues na obra de arte, estes valores poderão sofrer alterações como, por exemplo, um aumento para 80 % de HR no caso de uma pintura com suporte em tecido de poliéster, encolagem vinílica e tinta acrílica. Cfr. ROCHE, A. – *Comportement mécanique des peintures sur toile. Dégradation et prévention*. Paris: CNRS Éditions, 2003 pp.102-104.

¹⁵¹Cfr. CALVO, A. – *Técnicas de Conservação de Pintura*. Porto: Livraria Civilização Editora, 2006.

de humidade poderão ser utilizados desumidificadores e para os aumentar poder-se-ão colocar recipientes com água no local ¹⁵². Um ambiente controlado deve ser acompanhado de circulação de ar já, que um ambiente fechado é mais propício ao desenvolvimento de microorganismos.

A luz também deve ser controlada, devido à radiação ultravioleta, altamente energética e que origina a quebra de moléculas e potencia reações químicas, como a fotooxidação, e à radiação infravermelha, que provoca um aumento de temperatura dos materiais. Assim, com a incidência de luz, a pintura pode sofrer alterações irreparáveis, nomeadamente ao nível dos pigmentos, como a alteração das cores por incidência de luz. É também importante estar consciente de que o efeito causado pela luz é cumulativo, isto é, se uma obra estiver exposta a uma luz forte durante um certo período de tempo, e depois, durante outro tanto tempo, não existir qualquer incidência de luz, os efeitos causados pelo primeiro período de exposição não serão diminuídos ou atenuados. Deste modo, dever-se-á evitar a colocação da obra próxima de janelas ou de locais onde a luz solar possa incidir diretamente, podendo-se ainda optar pela boa prática de colocação de filtros solares nos vidros das janelas, de forma a bloquear a passagem de radiações indesejadas.

Pequenos cuidados na manipulação e fixação da pintura podem evitar graves acidentes mecânicos. A sua manipulação deve ser realizada por pelo menos duas pessoas, sendo aconselhável a utilização de luvas já que as mãos, para além de sujidade, contêm óleos e gorduras naturais que poderão interagir com a obra, não se devendo segurar a pintura pela parte interna da grade. Não é aconselhável que se coloque a obra diretamente no chão, sendo preferível elevá-la do chão ou colocar um material separador (como por exemplo papel mata-borrão), de modo a que possíveis sujidades, humidade ou até mesmo água não entrem em contacto com a pintura. Ao fixar a pintura é fundamental garantir a sua estabilidade e que o sistema utilizado seja suficientemente resistente e seguro para o peso da obra, apresentando vários apoios tanto superiores como inferiores.

A nível de limpeza da obra, a remoção regular do pó com uma trincha ou pano macio e seco será suficiente. O uso de água deve ser evitado pois poderá provocar alterações na aparência da pintura como, por exemplo, a formação de pasmos ao nível da camada de verniz. Quanto à utilização de produtos comerciais de limpeza, esta deve ser banida uma vez que se desconhecem os efeitos que poderão causar na superfície pictórica.

¹⁵²Quando são empregues recipientes com água para o aumento da HR, importa compreender que este aumento de humidade deve-se à troca de moléculas à superfície do líquido. Assim, o fator mais importante é a área da superfície em contacto com o ar do recipiente e não o seu volume, ou seja, um recipiente alto e estreito (maior volume em relação à área de superfície) será menos eficaz na humificação do ar do que um recipiente mais baixo e amplo (maior área de superfície em relação ao volume).

Parte II

A Problemática das Costuras na Conservação e Restauro de Pintura sobre Tela

As pinturas sobre tela com costuras

Como já vimos anteriormente, a obra em estudo apresenta uma costura vertical, parcialmente responsável por grandes deformações estruturais na pintura. A necessidade de resolução deste problema mostrou-se um excelente caso de estudo para este tipo de problemática na conservação e restauro de pinturas sobre tela, tendo-se constatado, através da pesquisa realizada, um lapso de bibliografia especializada no tema, tanto a nível histórico e técnico, como a nível conservativo. De resto, encontra-se neste momento a ser desenvolvido o primeiro estudo sistemático sobre costuras em pintura sobre tela, no âmbito de uma dissertação de Doutoramento, que pretende a realização de uma base de dados com os vários tipos de costuras para se proceder a uma posterior comparação e eventual correlação técnica, artística e geográfica¹⁵³. Hess afirma sobre o tema o seguinte:

*«Mas as costuras, como uma componente da materialidade das pinturas em geral, nunca foram estudadas.»*¹⁵⁴

*«Tal como o suporte têxtil, a grade, os pigmentos e aglutinantes, as costuras são parte do objeto material original e como tal devem ser examinadas e comparadas.»*¹⁵⁵

7.1 Contextualização histórica e técnica

Na cultura ocidental, a tela como suporte para pintura, apesar de já ser utilizada desde a Idade Média, apenas se torna o suporte de eleição dos artistas (substituindo a madeira) a partir do século XVI, por razões de ordem prática (nomeadamente a maior leveza das pinturas, a sua facilidade de transporte e a consequente possibilidade de aumentar as suas dimensões, mas também por motivos artísticos e estéticos)¹⁵⁶. De facto, a tela já era utilizada, com fins religiosos para a realização de panos quaresmais, panos fúnebres, estandartes, entre outros, que não apresentavam camada de preparação e eram realizados a têmpera (as denominadas sarjas ou *tüchlein*) podendo, ainda, se de grandes dimensões, possuir costuras. Ainda que

¹⁵³ Titania Hess. <URL: <http://www.titania-hess.com/>> – consultado a 04/11/2014.

¹⁵⁴ Originalmente no texto: *«But seams, as a component of the materiality of paintings in general, have never been studied.»* Cit. ibidem

¹⁵⁵ Originalmente no texto: *«As the fabric itself, the stretcher, the pigments and mediums, seams are part of the original material object and as such, they should be examined and compared.»* Cit. ibidem

¹⁵⁶ Cfr. *The Care of Paintings: Fabric Supports*. Museum, vol. XIII, nº3, 1960.

apresentassem um cariz de efemeridade, eram referidos pelos tratadistas da época, entre os quais Cennino Cennini, Francisco da Holanda ou Francisco Pacheco que os apelidava de *pintura aguazo*¹⁵⁷. Do século XVI até ao XIX, a escolha do suporte têxtil recaía preferencialmente sobre duas fibras liberianas, o linho e o cânhamo, com as características de tecelagem (estrutura, densidade e gramagem) a variar consoante a época, o artista, o local de execução, as dimensões da obra e mesmo o local para onde se destinava a pintura. Vários tratados contêm conselhos para uma correta escolha do suporte, sendo de salientar os escritos do espanhol António Palomino *El museo pictórico y escala óptica: practica de la pintura* (179?) que relaciona a escolha do tecido com a dimensão da pintura¹⁵⁸. Contudo, a partir do século XIX, o algodão torna-se a fibra de eleição para a execução de suportes têxteis para pintura, sendo as telas industrialmente tecidas e preparadas, e frequentemente engradadas com tamanhos normalizados para comercialização.

Ora, o tamanho dos teares impõe desde logo a largura dos tecidos, enquanto a altura não se encontra de forma alguma limitada. Assim, antes da industrialização, os teares tradicionais apresentavam larguras de forma a tornar o trabalho de tecelagem confortável para o operador, medindo à volta de 100 cm e 110 cm¹⁵⁹. Contudo, a manufatura de tecidos de maior largura (aproximadamente 200 cm) era possível com o auxílio de um segundo tecelão. Young, tendo investigado a evolução histórica dos tecidos, salienta a falta de padronização das larguras das telas utilizadas pelos artistas, estando este fator relacionado com a disponibilidade dos materiais cujas medidas variavam de país para país e ainda de região para região. Informa, ainda, sobre as diferentes e variadas larguras dos teares (Tabela 7.1)¹⁶⁰.

No século XX, com a mecanização dos teares, foi possível a obtenção de tecidos com larguras até 366 cm¹⁶², sendo este o motivo pelo qual as pinturas modernas e contemporâneas não apresentam costuras. Se internacionalmente os estudos históricos e técnicos sobre suportes têxteis são escassos, mais o são em contexto nacional, devendo-se dar destaque ao trabalho de investigação de Maltieira sobre o tema¹⁶³.

¹⁵⁷Cfr. MALTIEIRA, R. – A Tela na Pintura Portuguesa. Estudo de um conjunto de pinturas do Museu Nacional Soares dos Reis. In CALVO A., VIEIRA, E. (ed.) – *Matrizes da Investigação em Conservação e Restauro I*. Porto: Universidade Católica Editora, 2014 pp. 160-161.

¹⁵⁸Cfr. ibidem p. 161.

¹⁵⁹Cfr. VILLARQUIDE JEVENOIS, A. – *A Pintura sobre Tea Historiografia, Técnicas e Materiais*. Coruña: Edicions do Castro, 1999 pp. 121-122.

¹⁶⁰Cfr. YOUNG, C., KATLAN A. W. – History of Fabric Supports. In STONER, J. H., RUSHFIELD R. (ed.) – *Conservation of Easel Paintings*. Routledge, 2012 p. 123.

¹⁶¹Cfr. ibidem

¹⁶²Cfr. ibidem p. 124.

¹⁶³Rita Maltieira encontra-se a desenvolver uma investigação intitulada *A Tela na Pintura Portuguesa: da sua implementação até à sua produção industrial. Estudo material e técnico*. no âmbito do Doutoramento em Conservação e Restauro de Bens Culturais, realizado na Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa

Tabela 7.1: Largura dos teares consoante o local de manufatura. ¹⁶¹

Localidade	Largura dos teares	
	cm	in
Inglaterra	114	45
Escócia	93,98	37
Ulm (Alemanha)	116	46
Países-Baixos	87	34
	105	41
	140	55
Bretanha (França)	76,5	30
	114,75	45

Deste modo, quando nos deparamos com pinturas antigas de grande formato, não é de estranhar que estas apresentem costuras para a união dos vários panos que compõem o suporte, uma vez que a largura dos tecidos não era suficiente para o tamanho das obras. Contudo, salientam-se outros motivos para a existência de costuras, cuja presença poderá ocorrer também em pinturas de pequenas dimensões, tais como¹⁶⁴:

- O suporte utilizado ser o aproveitamento de outros tecidos;
- A ampliação do tamanho da obra pelo pintor de forma a aumentar ou a centrar a composição;
- A existência de intervenções posteriores.

Relativamente a este último ponto, importa salientar que as ampliações posteriores de pinturas poderiam ser executadas pelo próprio pintor ou por pintores-restauradores, destacando-se o caso particular dos retratos, que inicialmente eram bustos e que posteriormente eram transformados em retratos de corpo inteiro¹⁶⁵. A este respeito Longhi observou o seguinte:

«nos séculos dezasseis e dezassete, o gosto predominante, que era decorativo e cortesão por excelência, conformou-se com a mutilação de pinturas com o mesmo vigor com que se apressaram a ampliá-las com acrescentos (...): isto é, por qualquer motivo, pelas exigências mais banais de disposição ou da arquitetura de uma galeria, para fazer com que as pinturas relacionadas mas de diferente formato «fossem» juntas, ou para se

do Porto.

¹⁶⁴Cfr. CALVO, A. – *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002.

¹⁶⁵Cfr. (1960) *The Care of Paintings: Fabric Supports*, op. cit.

*ajustarem ao esquema e às dimensões dos estuques ou das molduras, ou mesmo para ajustar a pintura como painel decorativo sobre uma porta, etc.»*¹⁶⁶ (Figura 7.1)



Figura 7.1: Acrescentos laterias tardios para adaptação ao espaço decorativo, na obra *Filipe III, a cavalo* de Velazquez, c. 1628¹⁶⁷

Quanto à disposição das costuras, não existiam normas nem critérios para a sua orientação, pois encontramos obras com costuras verticais, horizontais ou mesmo ambas¹⁶⁸ (Figura 7.2). No entanto, é comum que as pinturas de grande formato apresentem as costuras com a orientação da teia de forma a aumentar a largura dos panos já que não existiam estas limitações quanto à altura dos tecidos¹⁶⁹, sendo ainda possível que os dois panos unidos apresentem diferentes orientações da teia e da trama, ou mesmo, sejam de naturezas diferentes, tanto nas características de tecelagem como nas fibras utilizadas.

¹⁶⁶Originalmente no texto: «en los siglos dieciseis y diecisiete, el gusto predominante, que era decorativo y cortesano par excellence, se adaptó a la mutilación de pinturas con el mismo vigor con el que se apresuraron a ampliarlas con añadidos (...): esto es, por cualquier motivo, por los requisitos más banales de distribución o de la arquitectura de una galería, para hacer que pinturas relacionadas de diferente formato «fueran» juntas, o para que se ajustaran al esquema y a las dimensiones de las escayolas, o de las molduras, o incluso para hacer que la pintura se ajustara como panel decorativo sobre una puerta, etc.» Cit. LÓPEZ, E. N. – *Estudio Técnico y Problemática de las Costuras en la Pintura sobre Lienzo*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, 2008 p. 11

¹⁶⁷Fonte: *Museo Nacional del Prado*. (URL: <https://www.museodelprado.es/investigacion/restauraciones/restauracion-de-los-retratos-ecuestres-de-felipe-iii-y-margarita-de-austria-de-velazquez/antes-y-despues-de-la-restauracion/felipe-iii/>) – consultado a 19/10/2014.

¹⁶⁸Cfr. VILLARQUIDE JEVENOIS (1999), *op. cit.* p. 121.

¹⁶⁹Contudo, note-se que este facto não se apresenta como norma, podendo-se encontrar costuras com orientação da trama como veremos nos parágrafos seguintes.

¹⁷⁰Adaptado de VERHAVE, J. – *Jordaens at Work, Layer upon Layer*. In BJERKHOF, S., editor – *Jordaens. The making of a Masterpiece*. Copenhagen: Statens Museum for Kunst, 2008 p. 70.



Figura 7.2: Disposição das costuras na obra *São Pedro recolhendo a moeda do imposto da boca de um peixe* de Jacob Jordaens, c. 1623 ¹⁷⁰

Relativamente à sua execução manual e aos cuidados a ter para tornar a costura impercetível, nomeadamente o tipo de ponto a utilizar, os procedimentos para o não desfiamento do tecido quando este não apresentava ourela ou a planificação da linha de costura, alguns tratadistas referem-nos em breves linhas, como é o caso de Palomino e Pacheco que referem sobre o tema:

«(...) e embora cosê-la seja mais ofício de mulher do que de homem; também é necessário adverti-las do ponto com que o hão-de fazer, para que depois de esticada a tela, a costura fique o mais dissimulada que seja possível. E assim, embora o ponto a que chamam de sávana seja bom; todavia é melhor, e menos preso o ponto por cima, com fio simples, forte e fino, para que não haja relevo, e não cosendo mais do que o último fio das ourelas, ou no máximo dois, e o ponto não apertado mas antes não mais que sentado; e desta maneira fica a costura, depois de esticada a tela, tão dissimulada, que mal se reconhece.» (Palomino) ¹⁷¹

«(...) e antes que seque (...) hão-de se assentar suavemente com um martelo, levando por baixo uma moleta, com a qual ficam muito bem dissimuladas» (Pacheco) ¹⁷²

¹⁷¹Originalmente no texto: *«(...) y aunque, coserla más es oficio de mujeres, que de hombres; también es menester advertirles el punto con que lo han de hacer, para que después de estirado el lienzo, quede la costura lo más dissimulada, que sea posible. Y así, aunque el punto, que llaman de sávana es bueno; todavia es mejor, y menos detenido el punto por cima, con hilo sencillo, fuerte, y delgado, porque no haga bulto, y no cogiendo de las dos orillas más que el último hilo, o a más los dos, y el punto no apertado, sino sentado no más; y de esta suerte queda la costura, en estirando el lienzo, tan dissimulada, que apenas se conoce.»* Cit. CALVO (2002), *op. cit.* p.97

¹⁷²Originalmente no texto: *«(...) y antes de que se seque (...) se han de sentar com un*

Deve-se salientar que os artistas tinham conhecimento dos problemas estéticos e conservativos das costuras e, por isso, muitas vezes aplicavam tiras de pergaminho, papel celulósico ou gaze para proteção e estabilização da união¹⁷³, tal como procediam em pintura sobre madeira, onde frequentemente aplicavam pedaços de tela nas uniões das tábuas e defeitos da madeira para que as camadas de preparação e cromáticas não sofressem danos devido à instabilidade destas zonas além de nivelar e colmatar as uniões.

7.2 Tipos de costuras

Vários tipos de costuras poderiam ser empregues, ou seja, o modo como os dois panos a unir se justapunham ou sobrepunham, assim como o ponto de costura eram variados, tendo-se verificado uma falta de normalização e de correspondência da nomenclatura entre as diferentes línguas como inglês, francês, espanhol, português, etc. A linha utilizada para a realização da costura poderia ser de algodão ou linho, sendo este último frequentemente retirado da trama do próprio tecido¹⁷⁴. Da pesquisa realizada foram encontrados alguns registos de costuras utilizadas em pintura sobre tela, tendo-se ensaiado uma possível correspondência dos termos nas línguas portuguesa, espanhola, francesa e inglesa (Tabela 7.2). Tal como esperado, a realização desta divisão e correspondência linguística foi problemática pela falta de estudos aprofundados sobre o tema:

- O «**punto de sábana**» referido pelos tratadistas é segundo López atualmente conhecido por ponto simples¹⁷⁵. No entanto, Bergeaud, Hulot e Roche, utilizam a designação de «*couture à surjet simple*» (costura simples) para o tipo de costura que López denomina de «punto por encima»¹⁷⁶. Já Maltieira refere-se a este tipo de costura como **costura invisível**¹⁷⁷. A «**costura invisible**» de López¹⁷⁸, coincidente com a «*couture à surjet rabattu*» de Bergeaud, Hulot e Roche¹⁷⁹, apresenta uma ligeira diferença na forma como o fio atravessa e une os dois panos. Assim, pode-se considerar para efeitos de nomenclatura e de correspondência linguística, esta idêntica forma de justaposição dos panos a unir, apesar da variação de ponto, como um só tipo de costura.

martillo suavemente, llevando por debajo una moleta, con la cual quedan muy bien dissimuladas» Cit. VILLARQUIDE JEVENOIS (1999), *op. cit.* p. 121

¹⁷³Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* p. 16.

¹⁷⁴Cfr. *ibidem* p. 13.

¹⁷⁵Cfr. *ibidem*.

¹⁷⁶Cfr. BERGEAUD, C.; HULOT, J.-F.; ROCHE A. – *La Dégradation des Peintures sur Toile. Méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine, 1997.

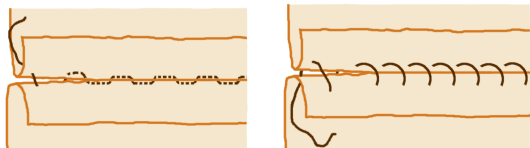
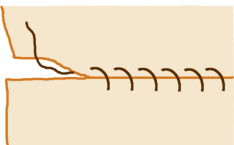
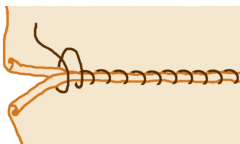
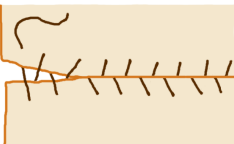

¹⁷⁷Cfr. MALTIEIRA (2014), *op. cit.* p. 169.

¹⁷⁸Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* p. 15.

¹⁷⁹Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.*

- O ponto que López designa de «**punto por encima**» apresenta problemas de correspondência com a língua portuguesa já que Maltieira o designa por **ponto por cima**¹⁸⁰ e Le Gac por **ponto corrido**¹⁸¹. Contudo, tendo em conta a data das publicações e o âmbito de estudo do doutoramento de Maltieira, optou-se, neste trabalho, pela nomenclatura desta última autora.

Tabela 7.2: Alguns tipos de costuras encontrados em pintura sobre tela. Note-se que a costura invisível e a «couture à surjet roulé» são tipos de costuras passíveis de serem utilizados em tecidos sem ourela, em oposição aos outros pontos onde se corre o risco do desfiamento das margens do tecido.

Pt.	Costura invisível ¹⁸²	
Es.	Punto de sábana Costura invisible ¹⁸³	
Fr.	Couture à surjet rabattu ¹⁸⁴	
In.	Overhand stitch ¹⁸⁵	
Pt.	Costura de ponto por cima ¹⁸⁶	
Es.	Punto por encima ¹⁸⁷	
Fr.	Couture à surjet simple ¹⁸⁸	
In.		
Pt.		
Es.		
Fr.	Couture à surjet roulé ¹⁸⁹	
In.		
Pt.	Ponto de cerzir ¹⁹⁰	
Es.	Punto de zurcir ¹⁹¹	
Fr.		
In.	Lacing stitch Ancient stitch Ball stitch ¹⁹²	
Pt.	Ponto corrido	
Es.		
Fr.	Couture point arrière ¹⁹³	
In.	Running stitch ¹⁹⁴	

¹⁸⁰Cfr. MALTIEIRA (2014), *op. cit.* p. 169.

¹⁸¹Cfr. GAC, A. LE – Critérios de Intervenção e Escolha de Tratamentos: a Pintura Monumental «Milagre».

Boletim ADCR, Março 1997 Número 6.

¹⁸²Cfr. MALTIEIRA (2014), *op. cit.* p. 169.

¹⁸³Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* pp. 13 e 15.

¹⁸⁴Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.*

7.3 Alterações do estado de conservação

As costuras representam um documento histórico e informativo da execução do suporte das pinturas¹⁹⁵ embora sejam, também e por natureza, elementos de fragilidade na pintura. Vários problemas de conservação e restauro estão associados à sua presença, tais como a formação de marcas na superfície pictórica ou o comportamento distinto em relação a fatores ambientais, como a humidade e a temperatura. As costuras podem, ainda, encontrar-se fragilizadas tanto química como mecanicamente (não raras vezes devido a tratamentos de entretelagem), o que poderá levar à sua rutura.

O modo como uma pintura é preparada e pintada, assim como os materiais utilizados, influenciam o seu comportamento face ao envelhecimento e às alterações ambientais, levando a que o tipo de tecido utilizado para o suporte, a espessura da encolagem e da(s) camada(s) de preparação e ainda a espessura das camadas de tinta sejam tão responsáveis pelo melhor ou pior estado de preservação da obra, como o ambiente envolvente e o acondicionamento da pintura¹⁹⁶. Quanto maior irregularidade existir na execução de uma pintura, mais fontes de alteração e patologias existirão na pintura desde a sua origem. Assim, a presença de uma costura, que representa uma linha na pintura com um comportamento distinto do resto do suporte, será forçosamente uma potencial fonte de alteração e degradação da pintura.

Da mesma forma, é compreensível que a presença de um maior número de costuras fosse originar uma maior alteração do estado de conservação, acentuando-se esta tendência quando as costuras têm direções distintas, ou seja, quando uma pintura apresenta costuras verticais e horizontais. Deve-se acrescentar, ainda, que as costuras verticais são mais estáveis do que as horizontais¹⁹⁷, já que estas últimas estão mais sujeitas a deformações provocadas pela ação do peso (Figura 7.3). Toda esta potencialidade de degradação é agravada quando os panos

¹⁸⁵Cfr. GRIMM, M. W., PAAR R. – *The Directory of Hand Stitches Used in Textile Conservation*. 2.^a edição. Washington, D. C.: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, The Textile Speciality Group, 1995.

¹⁸⁶Cfr. MALTIEIRA (2014), *op. cit.* p. 169.

¹⁸⁷Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* p. 14.

¹⁸⁸Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.*

¹⁸⁹Cfr. *ibidem*.

¹⁹⁰Tradução do espanhol para português.

¹⁹¹Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* p. 16.

¹⁹²Cfr. GRIMM (1995), *op. cit.*

¹⁹³Cfr. BERGEAUD (1997), *op. cit.*

¹⁹⁴Cfr. GRIMM (1995), *op. cit.*

¹⁹⁵Cfr. CALVO (2002), *op. cit.*

¹⁹⁶Cfr. ROCHE, A. – *Comportement mécanique des peintures sur toile. Dégradation et prévention*. Paris: CNRS Éditions, 2003 p. 98.

¹⁹⁷Cfr. VILLARQUIDE JEVENOIS (1999), *op. cit.*

unidos por costuras apresentam características diferentes, pois o seu envelhecimento natural e o seu comportamento face às variações de temperatura e HR será distinto, sendo de menor gravidade quando os panos se diferenciam apenas pela orientação da teia e da trama ¹⁹⁸ e mais problemática quando os tecidos são formados por diferentes tecelagens (por exemplo, tafetá e sarja) ou mesmo por fibras de diferente natureza (por exemplo, linho e algodão).

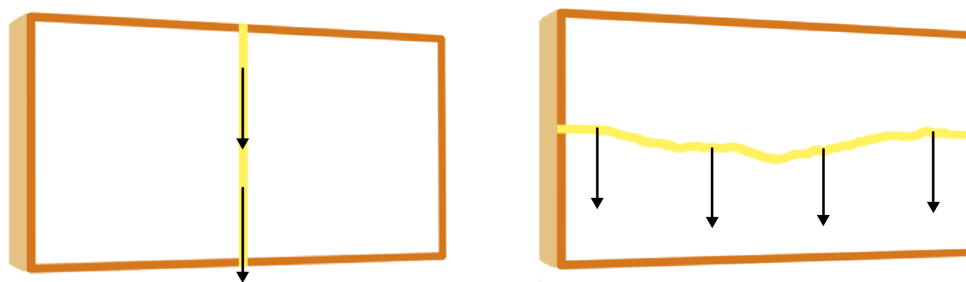


Figura 7.3: Ação da força da gravidade sobre costuras verticais e horizontais. ¹⁹⁹

Deve-se ainda salientar o estudo realizado por López que procurou estabelecer uma caracterização da resistência à tração de vários tipos de costuras utilizados em pintura antiga («punto de sábana», «punto por encima», «punto de zurcir») ²⁰⁰. Conclui que, de entre as quatro costuras, a utilização do «punto de zurcir» mostra-se muito menos resistente a esforços de tensão do que as outras costuras, enquanto a «costura invisible» e o «punto por encima» apresentam maior resistência à tração²⁰¹, sendo pois mais favoráveis à boa preservação das pinturas e coincidindo com as recomendações dos tratados da época. Neste mesmo estudo é feita uma comparação entre a utilização de fio de algodão e fio de linho removido da trama do tecido. Contudo, a variação dos resultados obtidos não permite retirar conclusões a este respeito²⁰².

¹⁹⁸Os fios da teia e da trama de um tecido apresentam características diferentes devido aos processos de tecelagem que submetem os fios da teia a uma maior tensão, tornando-os mais finos ao contrário dos fios da trama que apresentam maior ondulação, levando a um comportamento mecânico anisotrópico dos têxteis, ou seja, a capacidade de deformação do tecido é maior no sentido da trama do que no sentido da teia. Contudo, esta diferença de comportamento é consideravelmente reduzida quando o tecido é tensionado num bastidor, pois parte da ondulação da trama é transferida para a teia, fazendo com que as propriedades mecânicas tendam a igualar-se nas duas direções ortogonais. Cfr. WILLIGEN, P. DE – *A Mathematical Study on Craquelure and Other Mechanical Damage in Paintings*. Delft University Press, 1999 p. 9

¹⁹⁹ Adaptado de VILLARQUIDE JEVENOIS (1999), *op. cit.*

²⁰⁰É de grande relevância para a conservação e restauro um estudo sobre as características mecânicas dos materiais, principalmente no que respeita a resistência à tração, pois, estando as pinturas engradadas, estas estão sujeitas à força de tensão dada no engradamento que se altera com as variações de temperatura e humidade relativa, originando ciclos de sobretensão e relaxamento.

²⁰¹Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* pp. 37-40.

²⁰²Cfr. *ibidem*.

Assim, é comum encontrar uma série de patologias associadas à presença de costuras, quais sejam, deformações (Figura 7.4), rutura (Figuras 7.5), marcação da costura na superfície pictórica ou fissuração das camadas de preparação e cromáticas ao longo da linha da costura (Figura 7.6).



Figura 7.4: Deformação associada à presença de uma costura



Figura 7.5: Início de rutura da costura ²⁰³



Figura 7.6: Destacamento das camadas de preparação e cromáticas devido à presença de uma costura ²⁰⁴

²⁰³Fonte: BERGEAUD (1997), *op. cit.* p. 99.

²⁰⁴Fonte: CALVO (2002), *op. cit.* p. 141.

A entretelagem de pinturas sobre tela com costuras

No artigo *The Care of Paintings: Fabric Supports*, da revista *Museum* (1960), são referidos os vários motivos para a entretelagem de uma pintura: rasgões e deformações da tela, fragilidade excessiva ou endurecimento da tela, margens estragadas ou muito curtas, costuras muito aparentes, estalados acentuados com início de destacamento, degradação da camada de preparação, marcas da grade demasiado visíveis na preparação e camada pictórica, e ainda uma tela demasiado frágil para os grandes empastos da pintura e peso das camadas²⁰⁵.

A entretelagem de pinturas sobre tela sofreu uma evolução a partir de meados do século XX, sendo marcada pela *Greenwich Lining Conference* (1974), onde pela primeira vez se discutiram os problemas e vantagens associados à entretelagem de pinturas através dos métodos tradicionais (cera-resina e pastas de farinha), propondo-se alternativas inovadoras através do uso de adesivos sintéticos (*BEVA 371 O. F.*® e *Plextol B500*®) e outros meios de pressão e aquecimento que não os ferros manuais, nomeadamente mesas de baixa pressão²⁰⁶. Nos anos que se seguiram realizaram-se diversos estudos sobre esta problemática, não só a nível de novas soluções, mas também para a compreensão do seu comportamento mecânico face às variações ambientais e ao envelhecimento. O desenvolvimento dos novos adesivos sintéticos tinha como principais preocupações o melhoramento da sua reversibilidade e estabilidade, sendo um princípio fundamental a busca pela intervenção mínima, quer pela separação dos vários processos de tratamento²⁰⁷, quer pela utilização de adesivos menos penetrantes e de telas de reforço mais estáveis às variações ambientais.

Deste modo, nasce uma nova sensibilização para o suporte como um componente original da pintura que deve ser preservado e apenas reforçado quando já não cumpra a sua função e toda a estabilidade da obra se encontre comprometida. Neste sentido, as costuras em

²⁰⁵Cfr. *The Care of Paintings: Fabric Supports*. Museum, vol. XIII, nº3, 1960.

²⁰⁶Cfr. ACKROYD, P. – The Structural Conservation of Canvas Paintings: Changes in Attitude and Practice since the Early 1970's. *Reviews in Conservation, IIC*, 2002 Número 3.

²⁰⁷Nos procedimentos tradicionais de entretelagem (cera-resina e pastas de farinha) a opção por um reforço estrutural era utilizada para, em simultâneo, realizar outros tratamentos de patologias da pintura tais como correção de deformações (através da utilização da água, presente na pasta de farinha, e de temperatura) ou consolidação das camadas de preparação e cromáticas (técnicas a cera-resina onde a mistura de cera-resina penetrava até às camadas cromáticas). Com o desenvolvimento de adesivos sintéticos menos penetrativos, os problemas de planificação e consolidação necessitam de uma prévia resolução, levando a que a entretelagem seja apenas considerada em última análise e optando-se por soluções menos interventivas e com maior respeito pela obra como um original.

pinturas sobre tela começam a ser vistas como elementos originais da pintura que devem ser preservados e conservados devido ao seu valor histórico, artístico e técnico ²⁰⁸.

Antes desta «nova» sensibilização, os reforços estruturais das pinturas com costuras poderiam ser realizados com o tratamento prévio da linha da costura ou ignorando a sua existência. Os restauradores procuravam eliminar a saliência provocada pela costura no reverso da pintura para que esta não marcasse a superfície pictórica. Este processo poderia ser realizado de diversos modos que provocavam uma acentuada fragilização da união dos dois panos, devendo-se dar destaque a dois:

- Diminuição da altura da costura no reverso da pintura através da eliminação dos excessos de pano ou do desbaste da saliência da costura com recurso a lâminas ou materiais abrasivos (Figura 8.1). A este respeito, Diaz Martos sugere que *«As costuras podem ser lixadas suavemente sem chegar a rompê-las»* ²⁰⁹.



Figura 8.1: Desbaste do relevo da costura pelo reverso com bisturi ²¹⁰

- A eliminação completa da costura e união dos panos através da sua adesão a um novo suporte, tendo Doerner afirmado: *«Se houver costuras num lenço antigo, cortar-se-á de novo essa parte para deixar as costura livres, pois, caso contrário, ficariam marcadas pelo anverso.»*²¹¹.

No entanto, hoje procuram-se solucionar os problemas causados pelas costuras mantendo-as, sendo o desbaste e a eliminação da costura os últimos recursos. No que toca

²⁰⁸Deve-se dar novamente ênfase à investigação, no âmbito de doutoramento, de Hess *Seams in Painted Canvases*. Titania Hess. <URL: <http://www.titania-hess.com/>> – consultado a 04/11/2014

²⁰⁹Originalmente no texto: *«Las costuras pueden lijarse suavemente sin llegar a romperlas»*. Cit. LÓPEZ, E. N. – *Estudio Técnico y Problemática de las Costuras en la Pintura sobre Lienzo*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, 2008 p. 30

²¹⁰Fonte: PREVARTI – *The Conservation and Restoration of painting «Ex-voto: Madonna and Child with Saints»*. Mosta: Prevarti Ltd, 2010 <URL: http://www.lc.gov.mt/mediacenter/PDFs/1_Prevarti%20Final%20Report.pdf> – consultado a 30/09/2014 p. 10

²¹¹Originalmente no texto: *«si hubiera costuras en el lienzo antiguo, se cortará de nuevo en esa parte para dejar libres las costuras, pues, de lo contrario, quedarían marcadas por el anverso.»*, Cfr. LÓPEZ (2008), *op. cit.* p. 30

a entretelagem deste tipo de pinturas, opta-se agora por fazer a tela de reforço contornar o relevo da costura no reverso da pintura (existem diversos métodos, como veremos adiante) utilizando o tecido de reforço solto, em vez de tensionado num bastidor, para facilitar o processo²¹². No entanto, esta metodologia implica certos cuidados para que não ocorram deformações na costura bem como para que o seu relevo no reverso da pintura não seja transferido para a superfície pictórica²¹³. Vários sistemas de pressão poderão ser utilizados:

- A pressão manual é aplicada através de ferros. A adesão das duas telas é feita com a superfície pictórica voltada para baixo, sendo pois importante que esta esteja assente sobre um material acolchoante para que não surjam marcas ou destruição de empastes devido à pressão realizada. De cada lado da costura deve ser garantida uma excelente adesão, devendo no entanto evitar-se a realização de pressão sobre a costura.
- As mesas de baixa pressão garantem a uniformidade da adesão entre telas. No entanto, o processo deve ser realizado com a camada cromática voltada para baixo e deve-se ter em atenção o valor de pressão utilizado, já que esta pressão é realizada sobre uma superfície rígida que poderá ser prejudicial se a pintura apresentar empastos.
- Os envelopes de vácuo garantem também uma pressão uniforme. Ao contrário da mesa de baixa pressão, em que a força que atua na pintura é realizada sobre uma superfície rígida, o envelope de vácuo é formado por material maleável (como, por exemplo, *Melinea*®) capaz de contornar qualquer relevo da pintura. Contudo, mais uma vez, deve-se ter em atenção o valor de pressão utilizado, pois uma elevada força poderia marcar o relevo da costura na superfície pictórica.

Podemos constatar que não existe um processo ideal para a entretelagem de pinturas com costuras. É necessária a adaptação do melhor processo para cada caso individual, podendo e devendo-se assumir a existência de costuras como parte da obra (com valor histórico e técnico)²¹⁴. Deve-se, deste modo, optar pelo processo que minimize os efeitos estéticos (negativos) da existência de uma costura, considerando características como o tipo de costura existente, a sua espessura e localização.

No entanto, apesar dos vários cuidados que se possa ter durante o processo de entretelagem para não marcar a superfície pictórica, não existem garantias de que mais tarde as costuras

²¹²Cfr. GAC, A. LE – Critérios de Intervenção e Escolha de Tratamentos: a Pintura Monumental «Milagre». *Boletim ADCR*, Março 1997 Número 6 p. 9.

²¹³Cfr. *ibidem*.

²¹⁴Cfr. GIOCANTI, H., RAYNAUT A. – *Rapport d'Intervention. Traitement de Conservation du Support de l'Oeuvre Suivante: «La Justice de Trajan» de Nicolas Pinson*. Marseille: Ateliers Lazulum, 2007 (URL: <http://lazulum.free.fr/doc/pinson.pdf>) – consultado a 03/05/2014 p. 19.

não se possam tornar evidentes devido ao tensionamento da pintura numa grade. De facto, poderá acontecer que uma costura não visível seja «empurrada» para a face pictórica precisamente pelo facto de ter-se realizado uma entretelagem em que a tela de reforço contorna o relevo da costura²¹⁵. Este fenómeno surge devido ao desalinhamento e realinhamento das forças (Figura 8.2) isto é, estando as forças de tensão aplicadas (na sua maioria) na tela de reforço, esta reagirá no sentido da formação de um plano, podendo «empurrar» a costura se a força aplicada for suficientemente elevada relativamente à resistência dos materiais que constituem o original.

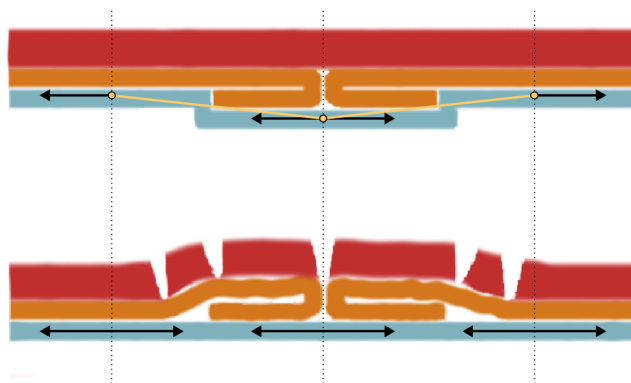


Figura 8.2: Alinhamento das forças que originam a marcação da costura na superfície pictórica e consequente fissuração das camadas de preparação e cromáticas

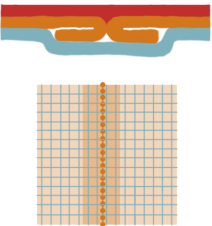
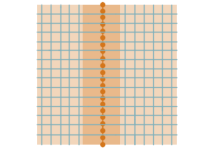



De acordo com o conhecimento empírico deste fenómeno, vários conservadores restauradores defendem e adotam sistemas diferentes de passagem do tecido de reforço sobre a costura, alguns dos quais serão apresentados de seguida (Tabela 8.1)²¹⁶.

Podemos constatar que o conjunto dos cinco sistemas apresentados poderá ser dividido em dois grupos, tendo em conta o princípio que os sustenta: os três primeiros que procuram contornar gentilmente o relevo da costura por forma a não marcar a superfície pictórica, e os dois últimos que pretendem compensar a altura da costura no reverso da pintura. Relativamente a este último grupo, o artigo *A New Mounting System* afirma que afastar as costuras da superfície de reforço e isolá-las da pressão aparenta ser a melhor opção para evitar deformações, utilizando para tal um material intermédio antes do reforço estrutural

²¹⁵Cfr. idem (2007), *op. cit.* p. 30.

²¹⁶Alguna informação sobre os cinco sistemas apresentados foi fornecida verbalmente, nomeadamente a metodologia seguida pelo Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da UCP. Da pesquisa realizada, raros foram os casos em que os relatórios técnicos ou documentos informativos do tratamento realizado em pinturas com costuras forneciam informação sobre o modo concreto como foram tratadas as costuras durante o processo de entretelagem e os cuidados tidos com elas, devendo-se destacar, pela via da exceção, o relatório técnico da obra *A Justiça de Trajano* de Nicolas Pinson – Ibidem

Tabela 8.1: Diferentes sistemas de entretelar uma pintura com uma costura. (vermelho) Preparação e camadas cromáticas, (laranja) Suporte, (azul) Tela de reforço, (verde) Material intermédio

Nº	Esquema	Descrição da entretelagem de uma pintura com apenas uma costura
1		<p>Sistema: 1 pano inteiro</p> <p>Descrição: tela de reforço inteira aderida ao suporte original e que contorna o relevo da costura. Entretelagem dita normal.</p>
2		<p>Sistema: 1 pano desfiado</p> <p>Descrição: tela de reforço desfiada na zona da costura de forma a que sobre esta passem apenas fios com direção perpendicular à costura.</p> <p>Objectivo: diminuição da espessura do pano de reforço e redução da força aplicada na zona da costura.</p>
3		<p>Sistema: 2 panos</p> <p>Descrição: um pano termina ao longo do comprimento da costura sem lhe passar por cima; o outro cobre a outra parte do suporte original passando sobre a costura e ligeiramente sobre o primeiro pano da entretelagem (continuidade do reforço estrutural).</p> <p>Objectivo: reduzir a força aplicada e facilitar o processo de entretelagem.</p>
4		<p>Sistema: 3 panos</p> <p>Descrição: dois panos que cobrem o suporte original apenas até às margens da costura e um terceiro que, passando sobre a costura, cria a continuidade do reforço (ponte).</p> <p>Objectivo: compensar o relevo da costura e facilitar a entretelagem de pinturas com várias costuras.</p>
5		<p>Sistema: material intermédio</p> <p>Descrição: material intermédio aderido ao suporte original até às margens da costura, sem lhe passar por cima. Tela de reforço inteira e num só pano.</p> <p>Objectivo: compensar o relevo da costura e facilitar a entretelagem de pinturas com várias costuras.</p>

completo no reverso da pintura ²¹⁷. A mesma preocupação demonstram Giocanti e Raynaut na escolha do sistema utilizado para a entretelagem de uma pintura com várias costuras (Figura 8.3).

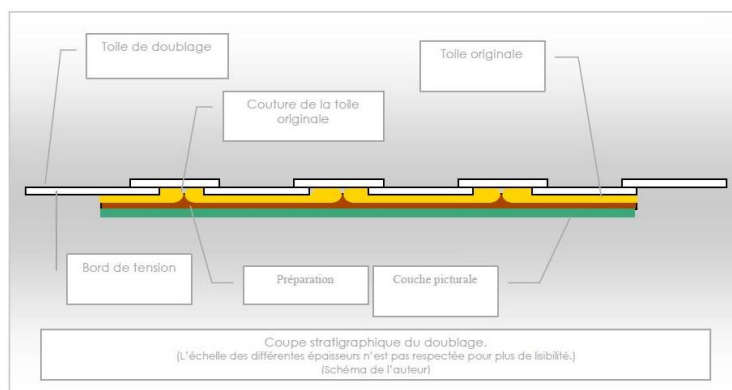


Figura 8.3: Esquema estratigráfico da entretelagem de uma pintura com várias costuras. ²¹⁸

Apesar de aqui se apresentarem estes cinco sistemas para a entretelagem de pinturas com costuras, estes não serão os únicos, podendo mesmo existir uma conjugação de vários sistemas como, por exemplo, os ²⁵ 2 e 5, ou seja, a utilização de uma material intermédio para compensar a altura da costura e a adesão de uma tela de reforço desfiada na zona da costura de forma a reduzir a pressão localmente ²¹⁹ (Figura 8.4).

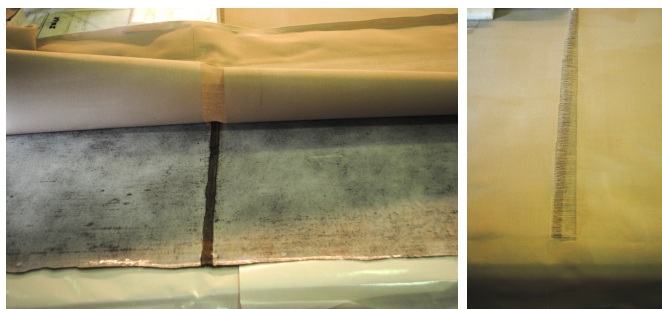


Figura 8.4: Entretelagem de uma pintura com uma costura. Utilização de Reemay® (TNT) como material intermédio e de um tecido de poliéster desfiado na zona da costura como tela de reforço.

²¹⁷ Apesar de neste artigo ser apresentada uma *marouflage*, isto é, o reforço estrutural com um suporte rígido, o mesmo princípio é aplicável se utilizado um suporte têxtil para a entretelagem Cfr. *A New Mounting System*. WAAC Newsletter, vol. 5, nº1, March 1983 (URL: <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn05/wn05-1/wn05-103.html>) – consultado a 28/01/2014 p. 3

²¹⁸ Fonte: GIOCANTI (2007), *op. cit.* p. 32.

²¹⁹ É o caso de um dos sistemas utilizados no Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes da UCP.

Comportamento mecânico de pinturas sobre tela com costuras – tensionamento

As pinturas apresentam-se como estruturas complexas e heterogêneas compostas por uma grande quantidade de diferentes materiais que não só apresentam comportamentos distintos, como também se alteram significativamente com o envelhecimento. Uma vastíssima variedade de materiais e técnicas foi utilizada ao longo do tempo, dependendo do artista, da época e do local de produção das obras. Por estes motivos, torna-se problemática (ou até mesmo impossível) a definição de um comportamento mecânico geral das pinturas²²⁰. Por exemplo, o comportamento mecânico de um têxtil (suporte da pintura) será influenciado pelos seguintes fatores²²¹:

- número de fibras nos fios
- natureza das fibras
- força de resistência das fibras
- dimensão das fibras e dos fios
- torção dos fios
- densidade do têxtil na direção da teia e da trama
- tipo de tecelagem
- tratamentos após tecelagem

Do mesmo modo, também os restantes materiais presentes na estratigrafia da pintura apresentam um vasto leque de variáveis que influenciam o seu comportamento mecânico. Acrescente-se, ainda, a interação entre materiais e entre os diferentes estratos, isto é, cada

²²⁰Cfr. CHIRIBOGA ARROYO, P. G. – *Finite Element Modeling of Vibrations in Canvas Paintings*. Quito: Escuela Politécnica Nacional Quito, Ecuador, 2013 (URL: <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid%3Aa30b358e-d0de-4a81-92f3-e9f255443043/>) – consultado a 26/11/2014 p. 5.

²²¹Cfr. YOUNG, C. – *Measurement of the Biaxial Tensile Properties of Paintings on Canvas*. London: Department of Mechanical Engineering, Imperial College of Science, Technology and Medicine. University of London, 1996 (URL: <https://www.courtauld.ac.uk/people/young-christina/PDF%208%20CYoung%20PhD.pdf>) – consultado a 26/11/2014 p. 117.

uma das camadas altera o comportamento mecânico do estrato adjacente que por sua vez influencia o primeiro, sendo no entanto de sublinhar que o comportamento do material mais rígido domina sobre os restantes²²². É, pois, importante reforçar o que já foi dito anteriormente: a presença de uma ou várias costuras representa a adição de mais um elemento de heterogeneidade que, conseqüentemente, alterará o comportamento do conjunto.

Saliente-se que, em condições ditas normais, a resistência mecânica de uma pintura (tradicionalmente preparada) se deve à presença de cola animal, tanto na encolagem como na camada de preparação, sendo a cola e não a tela o suporte primário das camadas de tinta da pintura²²³. A presença de cola animal altera a resposta normal do suporte têxtil (não tratado) às variações de Humidade Relativa: o aumento da HR provoca o relaxamento da pintura (e diminuição de tensão) devido ao inchamento da cola animal, enquanto um ambiente seco origina um aumento de tensão na obra (o contrário aconteceria se o têxtil não se encontrasse tratado)²²⁴. Contudo, a altos valores de HR (a partir de 75 % HR²²⁵), a cola perde a sua elevada resistência mecânica levando ao domínio do tecido no comportamento mecânico²²⁶. Deste modo, o têxtil comporta-se como verdadeiro suporte (responsável pela resistência da pintura) quando a pintura se encontra num ambiente de elevada HR. Mas isto também acontece quando as camadas estratigráficas apresentam estalados, ou seja, falta de continuidade estrutural²²⁷. A este respeito Mecklenburg explica:

«De zero a 80 % HR a origem mais importante da força é a camada de cola; segue-se a camada de tinta, e por fim, o tecido. (...) De facto, a 50 % HR o tecido do hipotético compósito [pintura] suporta apenas 13 % da força total e a 10 % HR o têxtil suporta apenas 10 % da força. Por outras palavras, a cola é verdadeiramente o suporte de uma pintura que apresente uma encolagem e a camada de tinta o segundo suporte. O único momento em que uma pintura a uma humidade relativa inferior a 80 % é inteiramente suportada pelo têxtil é após a formação de um estalado através das camadas de tinta, preparação e encolagem. Após a formação de estalados, o suporte têxtil atua simplesmente como uma «rede de segurança» mantendo os pedaços de pintura unidos.

²²²Cfr. ROCHE, A. – *Comportement mécanique des peintures sur toile. Dégradation et prévention*. Paris: CNRS Éditions, 2003 p. 103.

²²³Cfr. WILLIGEN, P. DE – *A Mathematical Study on Craquelure and Other Mechanical Damage in Paintings*. Delft University Press, 1999 p. 10.

²²⁴Cfr. KECK, S. – Mechanical Alteration of the Paint Film. *Studies in Conservation*, 14 Feb. 1969 Número 1 <URL: <http://www.jstor.org/stable/1505421>> – consultado a 18/11/2014 p. 18.

²²⁵Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* p. 102.

²²⁶Cfr. DE WILLIGEN (1999), *op. cit.* p. 10

Cfr. KECK (1969), *op. cit.* p. 19

²²⁷Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* p. 102 e Cfr. MECKLENBURG, M. F. – *Some Aspects of the Mechanical Behavior of Fabric Supported Paintings*. p. 15

*Sob condições de HR muito altas, entre 85 % e 100 % HR para pinturas engradadas, o tecido é responsável por quase toda a força nos exemplos dados e somente nestas circunstâncias se encontra verdadeiramente a suportar a pintura.»*²²⁸

Constatamos, assim, a extrema complexidade que existe no comportamento mecânico das obras de arte, pelo que é necessário um estudo teórico simplificado para a compreensão de certos fenómenos, embora esta simplificação possa ser ligeiramente desviante da realidade.

9.1 Definição de conceitos – tração, tensão e deformação

Entende-se por tração uma força externa aplicada a um material por forma a provocar nele uma deformação positiva (comprimento final - comprimento inicial > 0) que poderá, caso supere a resistência mecânica do material, levar à sua rutura²²⁹. A força de tração ou esforço de tração é medida em Newton (N) e poderá ser convertida em tensão (*stress*) através da sua divisão pela área transversal em que esta força é aplicada. Assim, a tensão, expressa em N/m^2 ou em Pascal (Pa), informa-nos do valor da força independentemente do tamanho do objeto em que esta é aplicada, indicando-nos o esforço a que este está sujeito.

Note-se que uma deformação poderá ser elástica ou plástica. Assim, se a deformação for elástica o objeto recupera a sua forma original após o cessar da força aplicada sem que seja necessária nenhuma atuação externa, o mesmo não acontecendo se a deformação for plástica (podendo ser considerada deformação permanente).

A relação entre tensão e deformação permite-nos calcular o módulo de elasticidade de um dado material. O módulo de elasticidade caracteriza os materiais quanto à sua facilidade de deformação, ou seja, um material com um módulo de elasticidade mais elevado será mais rígido do que um material com um módulo de elasticidade menor e, para uma mesma tensão aplicada, apresentará uma deformação menor. Contudo, este valor varia consoante a temperatura e a HR²³⁰.

²²⁸Originalmente no texto: «From zero to 80 % RH the single most important source of force is the glue layer; the paint layer is the next, and lastly, the fabric. (...) In fact, at 50 % RH the fabric of the hypothetical composite is supporting only 13 % of the total force and at 10 % RH the fabric is supporting only 10 % of the force. In other words, the glue is really the support of the painting having a glue size layer and the paint film is the second contributing support. The only time a painting in the humidity range below 80 % is fully supported by the fabric is after a crack trough the paint, ground and glue layers has formed. After crack formation, the fabric simply acts as a «safety net» holding the pieces of the painting together. Under very high RH conditions, from about 85 % to 100 % RH for the restrained painting, the fabric is responsible for nearly all of the force in the given examples and only under these circumstances it is actually 'supporting' the painting.» Cit. idem, *op. cit.* p. 15

²²⁹Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* p. 12.

²³⁰Cfr. *ibidem* p. 16.

Em pintura sobre tela, a tensão é originada pelo engradamento da obra num bastidor. Ora, para avaliar o engradamento de uma pintura, o pintor ou o conservador restaurador observa empiricamente o grau de deformação da pintura de forma a ficar mais ou menos esticada (não calculando a força ou tensão que realiza ²³¹). Acrescente-se ainda que, não só ocorrem sistematicamente variações de tensão (mais ou menos acentuadas) ao longo do tempo devido às variações de temperatura e HR, como a distribuição das tensões ao longo de toda a área da pintura não é uniforme, sendo o perímetro externo da obra sujeito a tensões mais elevadas do que o seu centro (Figura 9.1)²³².

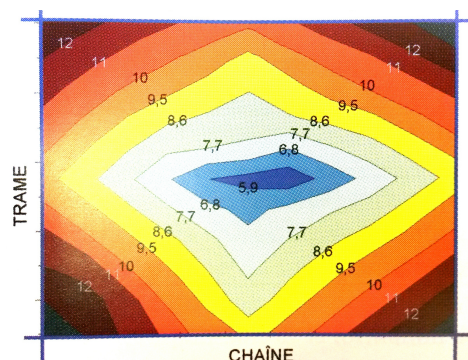


Figura 9.1: Simulação da distribuição de tensões numa tela engradada em daN/m ²³³

9.2 Tensionamento de pinturas

A aplicação de um correto e adequado valor de tensão no engradamento de uma pintura é fundamental por três motivos fundamentais:

- Conservação da pintura num plano para a sua correta leitura estética.
- Controlo do comportamento da pintura por razões conservativas.
- Contrabalanço das sobretensões internas para que a excessiva contração de um material não seja prejudicial para os outros.²³⁴

Vários foram os conservadores que se preocuparam com o efeito conservativo das forças utilizadas no tensionamento de pinturas. Berger estudou os panoramas e cicloramas, pinturas

²³¹Esta ausência de cálculo de força ou tensão aplicada não é totalmente verdade, já que hoje em dia certos conservadores restauradores procuram controlar o valor de força ou tensão que aplicam no engradamento das pinturas através de sistemas de molas (utilizando para tal a Lei de Hooke).

²³²Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* p. 20,21.

²³³Fonte: Ibidem p. 22

²³⁴Cfr. CAPRIOTTI, G., IDELSON A. I. – *Tensionamento dei Dipinti su Tela. La ricerca del valore di tensionamento*. Firenze: Nardini Editore/Provincia di Viterbo, 2004 p. 48.

de enormes dimensões que se encontram fixas apenas ao longo da sua margem superior e estão somente sujeitas à tensão constante provocada pelo seu peso, podendo o resto da pintura mover-se com as variações ambientais. O resultado desta avaliação revelou a grande importância do tensionamento das pinturas para a sua conservação já que a zona superior das pinturas, onde a tensão é maior, encontra-se em excelente estado de conservação não apresentando estalados; estes começam a surgir à medida que se avança para a zona inferior da pintura, onde deixa de existir tensão. Por outro lado, importa salientar que os valores de tensão a que a pintura se encontra sujeita são baixos: na direção vertical, a zona superior apresenta uma tensão de cerca de 2 N/cm²³⁵, enquanto a zona central já só se encontra sujeita a cerca de 1 N/cm; na direção horizontal, foi calculada na zona superior uma tensão de cerca de 1,54 N/cm e de 0 N/cm quando surgem os primeiros estalados²³⁶.

Berger e Russell analisaram o comportamento de uma tela preparada quando sujeita a variações de humidade relativa: uma tela foi tensionada num bastidor fixo com uma força de 1 N/cm; após um aumento da HR de 20 % para 60 %, as forças a que a tela se encontrava sujeita subiram para 2 N/cm; e quando a HR passou para um valor de 100 %, o aumento de tensão foi mais acentuado passando para 8 N/cm²³⁷.

Alain Roche analisou o efeito da utilização de bastidores fixos (tensão variável com as variações de HR) e bastidores elásticos (tensão constante) na degradação de pinturas, nomeadamente na formação de estalados, tendo concluído acerca das grandes vantagens da utilização de bastidores elásticos (tensão constante²³⁸), sendo contudo fundamental não aplicar uma tensão excessiva nas pinturas²³⁹. Neste estudo, Roche também salienta a

²³⁵Ao longo desta dissertação os valores da tensão das pinturas serão indicados em N/cm para que a comparação de valores seja mais fácil. 1 N/cm é equivalente a 100 N/m e corresponde a 100 g/cm. A utilização de força por unidade de comprimento em vez de força por unidade de área pelos vários autores prende-se com a dificuldade em determinar a medida da espessura e consequentemente da área transversal de pinturas. Para facilitar os estudos e torná-los mais genéricos e aplicáveis na prática a espessura das pinturas é desprezada. Contudo, isto provoca uma incompatibilidade com a medida convencional de tensão, o MPa ($1 \text{ N/cm}^2 = 100 \text{ MPa}$). Cfr. CHIRIBOGA ARROYO (2013), *op. cit.* p. 14

²³⁶Cfr. BERGER, G. A. – A Structural Solution for the Preservation of Canvas Paintings. *Studies in Conservation*, 29 August 1984 Número 3 <URL: <http://www.jstor.org/stable/1506016>> – consultado a 06/12/2013 p. 139.

²³⁷Cfr. CAPRIOTTI (2004), *op. cit.* p. 28.

²³⁸Se a tensão for constante não existe virtualmente fadiga do material Cfr. IDELSON, A. I. – About the Choice of Tension for Canvas Paintings. *CeROArt*, 2009 <URL: <http://ceroart.revues.org/1269>> – consultado a 30/03/2014

²³⁹Neste estudo Roche calculou a percentagem de estalados formados após a submissão dos provetes a ciclos de variações de HR: o bastidor fixo apresentou 22,24 % de estalados com 1,5 N/cm de tensão e 17,32 % com 2 N/cm; o bastidor elástico apresentou 0,20 % de estalados com 1,5 N/cm de tensão e 0,92 % com 3 N/cm. A utilização de uma força de tensão de 3 N/cm já se revela excessiva. Cfr. CAPRIOTTI (2004), *op. cit.* p. 45,46

importância da quantidade de cola animal presente na camada de preparação na formação de estalados, pois os provetes com uma camada mais espessa apresentaram maior número de estalados²⁴⁰.

Assim, constata-se que é de extrema importância o correto tensionamento das pinturas sobre tela para a sua preservação, sem que as forças aplicadas sejam excessivas. No entanto, questiona-se qual deverá ser a tensão aplicada.

Segundo as técnicas de entretelagem tradicionais, uma pintura corretamente tensionada deveria «soar como um tambor». No entanto, a evolução dos métodos e critérios para a realização de reforços estruturais nas pinturas originou a utilização de forças de tensão mais baixas com o objetivo de manter as características originais da pintura²⁴¹. Idelson analisou a tensão aplicada nas pinturas pelos conservadores restauradores italianos e obteve valores entre 0,68 N/cm e 6,8 N/cm, com um valor médio de aproximadamente 1,8 N/cm, correspondendo a 75 % do grupo, estando os valores mais baixos associados a conservadores de arte contemporânea e os mais elevados a conservadores que utilizam técnicas de entretelagem tradicionais²⁴². O autor também avaliou a resistência da pintura à deformação perpendicular ao plano em função da tensão aplicada e concluiu que, por volta de 2 N/cm e 2,5 N/cm, a resistência a este tipo de deformação não se altera significativamente com o aumento da tensão aplicada²⁴³. Deste modo, o tensionamento de uma pintura com forças para além destes valores mostra-se desnecessária. Esta informação coincide com os valores das forças de engradamento de pinturas, ditos normais, propostas pela maioria dos investigadores (Tabela 9.1).

Tabela 9.1: Valores de tensionamento de pinturas sugeridos por diferentes autores. ²⁴⁴

Autor	Forças de tensão	Observações
Berger	2,0 N/cm	Para pinturas recentes
Berger	0,6 - 1,3 N/cm	Quando uma pintura é tensionada num bastidor fixo
Hedley	7,7 - 15,4 N/cm	Para pinturas
Young e Hibberd	1,2 - 2,4 N/cm	Para uma pintura nova ou entretelada

²⁴⁰Cfr. ROCHE (2003), *op. cit.* p. 176.

²⁴¹Cfr. IDELSON (2009), *op. cit.*

²⁴²Cfr. *ibidem*.

²⁴³Cfr. *ibidem*.

²⁴⁴Cfr. ANDERSEN, C. K., NIELSEN I. – Lining with a fixed Interleaf: a Case Study in the Structural Effects of Paper Interleaf and Adhesives. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ed.) – *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012 p. 33

9.3 Tensionamento de pinturas com costuras entreteladas

Como já referido anteriormente, a entretelagem de pinturas tem como função o reforço estrutural da obra para que esta possa ser de novo tensionada num bastidor, mantendo a sua planeza. Tendo em conta a tendência para o alinhamento das forças num plano, questionamo-nos sobre a eficácia dos cinco sistemas de entretelagem de pinturas com costuras apresentados no capítulo anterior. Poderá o engradamento da pintura transferir o relevo da costura que se encontra no reverso para a superfície pictórica? Poderão as forças de tensão exercidas provocar a perda de adesão entre o original e a tela de reforço na zona da costura?

Antes de se avaliar experimentalmente os vários sistemas, poderá revelar-se útil uma análise teórica (muito simplificada) das forças exercidas pela entretelagem sobre o relevo da costura no reverso da pintura durante o seu tensionamento ²⁴⁵. Assim, quando sob tração, a tela de reforço que contorna a costura (mecanicamente mais resistente do que a pintura) encontra-se sujeita às seguintes forças (Figura 9.2 e 9.3):

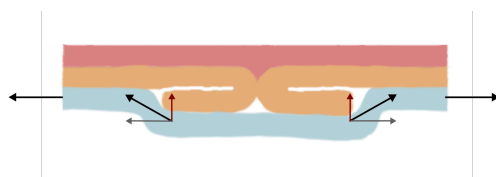


Figura 9.2: Forças que atuam no tensionamento de uma pintura entretelada com um tecido de reforço a contornar a costura

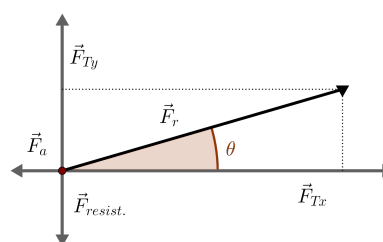


Figura 9.3: Composição da força resultante que atua durante o tensionamento de uma pintura entretelada com um tecido de reforço a contornar a costura

- A força de tensionamento \vec{F}_T pode ser dividida em duas componentes ortogonais \vec{F}_{Tx} e \vec{F}_{Ty} . A existência de \vec{F}_{Ty} prende-se com o alinhamento das forças num mesmo plano.
- \vec{F}_a representa a força de atrito originada pela resistência do adesivo e do próprio material de reforço.
- $\vec{F}_{resist.}$ representa a resistência fornecida pelos materiais da pintura ao alinhamento das forças da tela de reforço.
- A força resultante (\vec{F}_r) é formada pela soma das forças \vec{F}_{Tx} , \vec{F}_{Ty} , \vec{F}_a e $\vec{F}_{resist.}$.

²⁴⁵A presente análise teórica foi discutida com o Professor André Paulo Catarino do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho (não se tendo encontrado bibliografia específica sobre o tema).

- O ângulo θ é variável em função da intensidade da resultante das forças.

Ora, à medida que a força de tensão (\vec{F}_T) aumenta, poderemos decompôr o tensionamento de pinturas com costuras entreteladas em três momentos:

- 1º $\vec{F}_{Ty} = \vec{F}_{resist.}$. \vec{F}_{Ty} não é superior a $\vec{F}_{resist.}$ pelo que ambas as forças se anulam, não ocorrendo qualquer tipo de transferência da costura para a face. O aumento de \vec{F}_{Ty} provocará o mesmo aumento de $\vec{F}_{resist.}$ até que seja atingido o limite de resistência à deformação dos materiais da pintura.
- 2º $\vec{F}_{Ty} > \vec{F}_{resist.}$. \vec{F}_{Ty} supera a resistência à deformação dos materiais da pintura, ocorrendo assim a transferência do relevo da costura para a superfície pictórica.
- 3º $\vec{F}_{Ty} = 0$ e $\vec{F}_{resist.} = 0$. As forças de tensão encontram-se alinhadas num mesmo plano e a tela de reforço em tensão. Neste momento poderá já ter ocorrido a rutura da costura, estando este fenómeno dependente da sua elasticidade e resistência à tração.

Posto isto, torna-se claro que, se a componente y da resultante das forças fosse nula, o relevo da costura no reverso da pintura não seria transferido para a superfície pictórica, preservando então a aparência estética da pintura. Para além disso, note-se que o ângulo θ encontra-se relacionado com a inclinação do tecido de reforço quando este contorna a costura. Assim, uma costura com um maior relevo no reverso da pintura corresponderá a um ângulo θ de maior amplitude, originando assim uma maior componente y de forças e, consequentemente, uma maior tendência para a transferência da costura para a superfície pictórica. Algumas das soluções sugeridas pelos conservadores para a entretelagem de pinturas com costuras, tais como, a utilização de um material intermédio para compensar a altura da costura (Figura 9.4) e a utilização de uma ponte sobre a costura (Figura 9.5), procuram anular a componente y da força resultante.

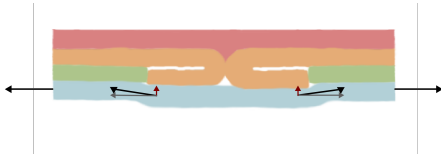


Figura 9.4: Forças que atuam no tensionamento de uma pintura com uma costura entretelada com um material intermédio

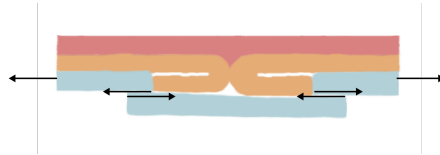


Figura 9.5: Forças que atuam no tensionamento de uma pintura com uma costura entretelada com o sistema de três panos

Testando soluções

Com o objetivo de avaliar a eficácia dos cinco sistemas apresentados no capítulo 8, propusemo-nos realizar de ensaios de tração uniaxiais até à rutura em provetes, podendo após a análise dos resultados caracterizar objetiva e estatisticamente os diferentes sistemas utilizados para a conservação e restauro de pinturas sobre tela com costuras. Deve-se salientar que neste trabalho apenas se realizou um número restrito de ensaios, iniciando-se um caminho para futuras investigações, como, por exemplo, a utilização de outros adesivos e telas de reforço ou a avaliação do comportamento dos vários sistemas quando sujeitos a ciclos de variações de temperatura e humidade relativa.

10.1 Preparação de provetes

Para a realização dos provetes foram preparadas «telas originais» (de assim em diante denominadas pinturas) que posteriormente foram reforçadas seguindo os diferentes sistemas de entretelagem, utilizando-se um mesmo adesivo de entretelagem mas tecidos de reforço de diferentes naturezas. As pinturas apresentavam suportes com costura e suportes sem costura, servindo estes últimos de referência comportamental.

Para as **pinturas** foi utilizado um tecido de linho em tafetá (16×16 fios/ cm^2) ²⁴⁶ que foi tensionado e envelhecido com a aplicação de água quente; este processo foi repetido três vezes, soltando-se e tensionando de novo o tecido após a sua secagem. Foi cortado de forma a obter provetes com 20×20 cm. A costura invisível foi realizada ao centro dos provetes, no sentido da teia, utilizando-se linha de algodão. Optou-se por este tipo de costura por dois motivos principais: a não existência de ourelas nos panos, adequando-se este tipo de costura ao não desfiamento do tecido sem necessidade de realizar remates ou bainhas prévias; e a possibilidade de executar a costura à máquina, o que permite a realização de pontos equidistantes (4 mm entre cada ponto) e iguais para todos os provetes, eliminando-se a variável/erro de manualidade entre provetes.

De seguida, os suportes foram tensionados e encolados com gelatina animal a 5 % (m/v) dos dois lados, secando entre aplicações. Foram então aplicadas duas camadas de preparação à base de carbonato de cálcio e cola animal (1:13 (m/v)). Depois da secagem, os vestígios de preparação que passaram para o reverso foram removidos com bisturi para se evitar perdas

²⁴⁶Linho belga sem nós, 135 g/m^2 , do fornecedor Agar-Agar.

de aderência na entretelagem.

Optou-se por não aplicar uma camada de tinta sobre a camada de preparação pois, quando fossem realizados os testes, esta ainda estaria muito fresca e demasiado flexível. Não se tendo a possibilidade de realizar o envelhecimento acelerado dos provetes, esta camada iria apresentar um comportamento mecânico muito distinto dos casos reais. Por outro lado, as características mecânicas das tintas encontram-se influenciadas não só pelo tipo de aglutinante mas também pelo tipo de pigmento utilizado (por exemplo, pigmentos metálicos e pigmentos térreos)²⁴⁷. Assim, para este estudo, desprezou-se o efeito mecânico da camada de tinta.

Para a **entretelagem** das pinturas foram escolhidos quatro tipos de tecido de reforço em tafetá:

- Tecido de linho não encolado e com as mesmas características do suporte das pinturas²⁴⁸
- Tecido de linho encolado com gelatina a 5 % (m/v) em água destilada em ambos os lados
- Tecido 100 % poliéster não impermeabilizado (16 x 16 fios/cm²)²⁴⁹
- Tecido 100 % poliéster impermeabilizado em ambos os lados com *BEVA 371 O. F.*[®] em *White Spirit* (1:4 (v/v)).

A escolha de linho como suporte de reforço prendeu-se com a tradição da conservação e restauro que utilizava este tipo de fibra para as entretelagens tradicionais e que ainda hoje é frequentemente utilizado por razões estéticas. A encolagem do linho permite um aumento de rigidez do suporte que poderá, em certos casos, ser uma característica desejável no reforço estrutural de pinturas. Por outro lado, a escolha de um tecido de poliéster deveu-se à época moderna da conservação e restauro onde esta fibra é utilizada cada vez mais, pois apresenta propriedades mais desejáveis para a sua utilização como reforço estrutural, tais como maior resistência à tração e excelente estabilidade às variações de humidade relativa²⁵⁰. Para os provetes que apresentam um material intermédio (sistema 5), foi utilizado um tecido não tecido (TNT) de poliéster (*Reemay*[®]).

²⁴⁷Cfr. MECKLENBURG, M. F. – *Some Aspects of the Mechanical Behavior of Fabric Supported Paintings*. pp. 11-15.

²⁴⁸Linho belga sem nós, 135 g/m², do fornecedor *Agar-Agar*.

²⁴⁹Tecido 100 % poliéster: Trevira C.S. ISPRA, 130 g/m², produzido por C.T.S. <<http://www.ctseurope.com/>>.

²⁵⁰Cfr. HEDLEY, G. – *The Stiffness of Lining Fabric: Theoretical and Practical Considerations*. In *6th Triennial Meeting*. Ottawa: ICOM Committee for Conservation, 1981 p. 11.

O adesivo de entretelagem escolhido foi o *BEVA 371 O. F.*[®], em *White Spirit* (2:1 (v/v)). Foi aplicada uma camada no reverso das pinturas para garantir uma boa adesão. Nas telas de reforço foram aplicadas duas camadas (num único lado) com exceção das telas que iriam receber *Reemay*[®] onde foi apenas aplicada uma camada. No *Reemay*[®] foram aplicadas 4 camadas no total (2 em cada lado). Após a secagem do adesivo, os provetes foram montados sobre uma mesa de baixa pressão, com a camada de preparação voltada para baixo e a adesão foi realizada através da fusão do adesivo: 70 °C durante 20 minutos com 45 mBa de pressão (que também foi mantida durante o arrefecimento).

Cada provete foi cortado em tiras com 3 cm de largura (e 20 cm de altura) para que pudessem ser realizados 5 ensaios de cada sistema ²⁵¹. Os resultados apresentados para cada provete representam a média obtida nos 5 ensaios. Definiu-se a seguinte nomenclatura dos provetes (Tabela 10.1):

Tabela 10.1: Nomenclatura dos provetes

	Nomenclatura			
Pintura com costura não entretelada	R			
Sistema	Poliéster	Poliéster impermeabilizado	Linho	Linho encolado
Sem costura	P.0	PI.0	L.0	LE.0
1 (1 pano inteiro)	P.1	PI.1	L.1	LE.1
2 (1 pano desfiado)	P.2	PI.2	L.2	LE.2
3 (2 panos)	P.3	PI.3	L.3	LE.3
4 (3 panos)	P.4	PI.4	L.4	LE.4
5 (<i>Reemay</i> [®])	P.5	PI.5	L.5	LE.5

10.2 Condições de ensaio

Os provetes foram acondicionados numa sala com condições ambientais estáveis a uma temperatura de 20 °C e 65 % de HR, durante um mínimo de 24 h. A sala onde foram realizados os ensaios não apresentava condições ambientais controladas, pelo que se optou por apenas retirar os provetes da sala de acondicionamento (anexo à sala de trabalho) no momento em

²⁵¹A escolha desta medida de largura prendeu-se também com a consulta de outros estudos, que utilizaram esta medida, onde foram realizados ensaios de tração, corte ou reversibilidade, nomeadamente CRUZ, C. R. DE LA – *Estudio de las Propiedades Físico-Mecánicas de Uniones Adhesivas Empleadas en Tratamientos Puntuales del Soporte Textil en Pintura Sobre Lienzo*. València: Universitat Politècnica de València, 2007 <URL: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12263/TRABAJO%20FINAL%20\(PDF\).pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12263/TRABAJO%20FINAL%20(PDF).pdf?sequence=1)> – consultado a 21/10/2014 ou HEDLEY (1981), *op. cit.*

que seriam tensionados, não permitindo assim a sua adaptação ao novo ambiente. Deve-se salientar que os provetes não foram sujeitos a processos de envelhecimento acelerado.

Quanto ao equipamento, foi utilizado um dinamómetro *Hounsfield H10K-S®*, com uma célula de carga de 2,5 kN, tendo sido definida uma distância entre maxilas de 150 mm, uma velocidade de ensaio de 10 mm/min e uma pré-carga de 5 N. Para este procedimento foi seguida a norma internacional para determinação da força de rutura e capacidade de deformação de têxteis: ISO 5081.

Os ensaios foram filmados de três ângulos distintos (frente, lateral e traseira) de forma a se perceber e registar os fenómenos que ocorreram ao nível da pintura, do tecido de reforço e da deformação lateral da costura. Para as filmagens da frente e da lateral foram utilizadas duas câmaras compactas *Canon PowerShot®*, modelos *SX 200 IS* e *SX 210 IS* respectivamente. Para o registo das traseiras foi utilizada a câmara de um telemóvel *Samsung S4 mini®*, por ser o único aparelho que cabia no espaço disponível ²⁵².

Através dos filmes laterais avaliou-se o grau de transferência do relevo da costura para a face: retirou-se um *frame* de todos os vídeos passados 5 segundos do início do teste, e mediu-se o desvio do plano na linha da costura através do número de pixels (através de *Photoshop®*) que depois se converteu em milímetros, utilizando uma imagem de referência com escala.

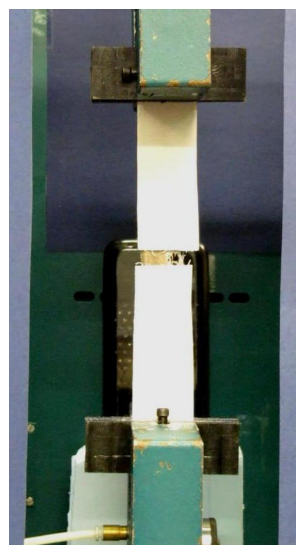


Figura 10.1: Ensaio de tração até à rutura, vista frontal

10.3 Análise de resultados

A análise dos dados obtidos nos ensaios de rutura teve em atenção a média dos valores a que ocorreu a rutura dos seguintes elementos: camada de preparação, costura e tecido de reforço. Avaliou-se ainda o grau de transferência do relevo da costura para a face da pintura (deformação da costura). Os resultados que se seguem encontram-se apresentados de forma mais completa no Apêndice D, Figuras D.1 a D.26 e na Tabela D.1, podendo ainda ser consultados vídeos exemplificativos de cada tipo de ensaio no CD integrante da presente dissertação.

²⁵²Por se tratar de um dinamómetro com pouco espaço de profundidade e largura, alguns filmes laterais e traseiros apresentam problemas de focagem.

Rutura da camada de preparação (Figura 10.2)

A camada de preparação foi o primeiro elemento da pintura a ceder na zona da costura, havendo uma extensão média de 0,30 mm. A camada de preparação da pintura com costura não entretelada (R) suportou uma força de 38,13 N até à sua rutura. Todas as pinturas entreteladas suportaram valores superiores sendo o mais baixo 39,68 N (PI.3) e o mais elevado 91,08 N (LE.1).

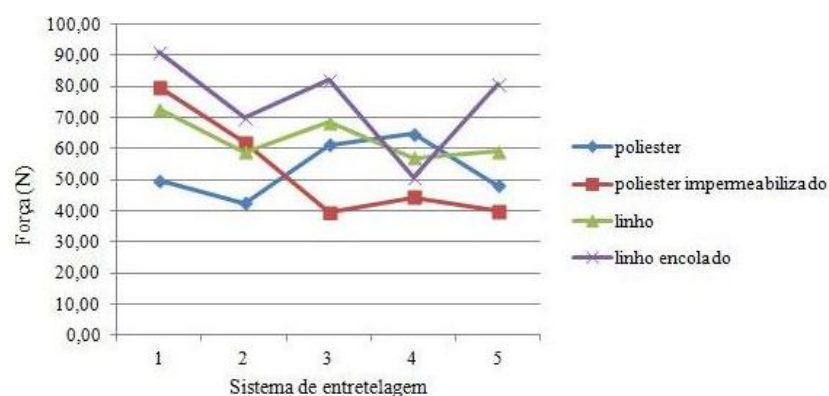


Figura 10.2: Força de rutura da camada de preparação em função do sistema utilizado

Deformação da costura (Figura 10.3)

Em todos os provetes com costuras entretelados, o relevo da costura no reverso foi transferido para a face num momento próximo à ocorrência da rutura da camada de preparação (podendo ser observado nas filmagens). A maior deformação ocorreu em PI.2 (0,69 mm), tendo a menor deformação sido originada por LE.4 (0,25 mm). Contudo, observa-se uma tendência para a diminuição de valores à medida que se avança do sistema 1 para o 5.

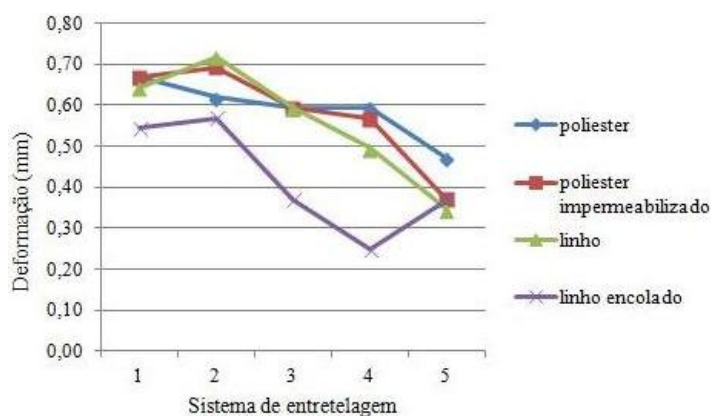


Figura 10.3: Deformação da costura em função do sistema utilizado

Ruptura da costura (Figura 10.4)

Com o progressivo aumento de tensão, a rutura do original acontece na costura quando esta apresenta uma extensão média de 2,50 mm. Na pintura não entretelada (R) este momento surge associado a uma força de 84,74 N, enquanto nos provetes entretelados este valor é substancialmente aumentado para uma média de 285,82 N (cerca de 3 vezes mais), sendo o valor mais baixo de 135,97 N (LE.4) e o valor mais elevado 577,60 N (L.5).

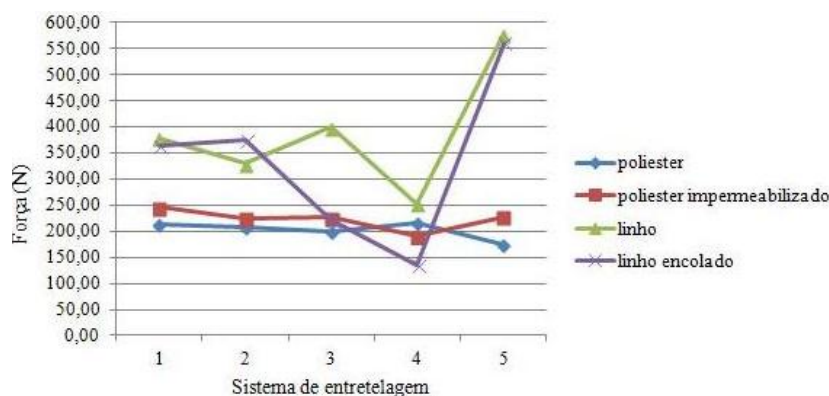


Figura 10.4: Força de rutura da costura em função do sistema utilizado

Telas de reforço (Figura 10.5)

Para avaliação da resistência das telas de reforço foram excluídos os sistemas 3 e 4, pois não ocorreu rutura do tecido mas sim do adesivo utilizado. Observou-se que o linho apresenta uma maior resistência do que o poliéster utilizado e uma menor capacidade de extensão. O facto de se impermeabilizar o poliéster não alterou a sua capacidade de resistência (c. 321,42 N para o poliéster e c. 324,21 N quando impermeabilizado) nem a sua extensibilidade (c. 37,56 mm para o poliéster e c. 34,22 mm para o poliéster impermeabilizado). Por seu lado, o linho quando encolado não altera a sua capacidade de extensão (c. 5,43 mm para o linho não encolado e c. 5,49 mm para o linho encolado) mas aumenta a sua resistência (c. 698,80 N para o linho e c. 798,15 N quando encolado).

Comparação dos resultados por sistemas de entretelagem

O sistema de entretelagem 1, quando entretelado com poliéster não impermeabilizado (P.1), apresentou valores de resistência mais baixos tanto da camada de preparação como da costura apresentando os seguintes valores, respectivamente: 49,84 N e 212,24 N. Os valores

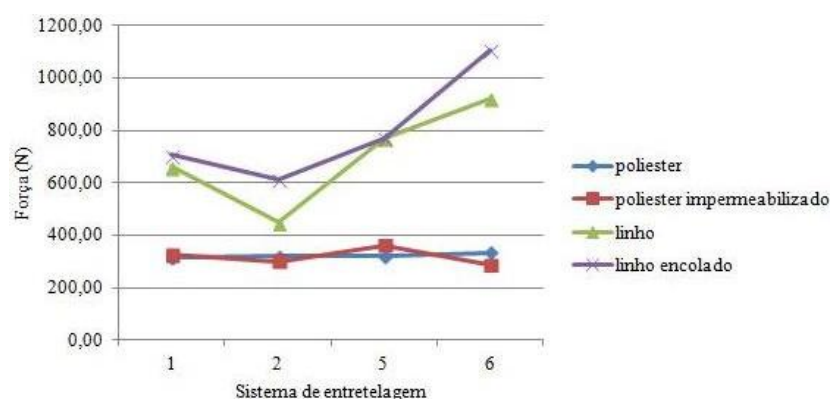


Figura 10.5: Força de rutura do tecido de reforço em função do sistema utilizado

mais altos em relação à resistência da camada de preparação foram obtidos com linho encolado (LE.1) suportando 91,08 N, tendo, no entanto, L.1 e PI.1 apresentado valores muito próximos. Quanto à resistência da costura, o maior valor de força obtido foi de 378,18 N, correspondendo a L.1, mas muito próximo do LE.1.

No sistema 2, P.2 obteve valores de rutura mais baixos tanto para a preparação como para a costura: 42,64 N e 207,28 N, respectivamente. Os valores mais elevados, tanto na rutura da camada de preparação (70,22 N) como da costura (375,46 N), foram obtidos por LE.2.

No sistema 3, com exceção de PI.3, a desintegração final do conjunto ocorreu por descolamento dos dois panos de reforço, tendo-se dado este momento muito próximo da rutura da costura (L.3) ou mesmo em simultâneo (LE.3). Quanto a valores de rutura da camada de preparação, o mínimo foi obtido em PI.3 (39,68 N) e o máximo em LE.3 (82,36 N). Por seu lado, a costura suportou menos força no provete P.3 (198,88 N) e uma força mais elevada em L.3 (398,96 N).

Também no sistema 4 ocorreu descolamento dos panos de reforço devido à cedência do adesivo. As forças de menor intensidade suportadas pela camada de preparação corresponderam a PI.4 (44,48 N) e as de maior intensidade a P.4 (65,00 N), mas com valores próximos de L.4 e LE.4. Quanto à rutura da costura, esta ocorreu com forças menores em LE.4 (135,97 N) e maiores em L.4 (251,70 N).

Por último, no sistema 5, obtiveram-se valores de força de rutura da preparação entre 39,84 N (PI.5) e 80,80 N (LE.5). Quanto à resistência da costura, existe uma acentuada diferença entre os ensaios com poliéster P.5 e PI.5 e os ensaios com linho L.5 e LE.5, encontrando-se nos primeiros a intensidade de força mais baixa (173,12 N para P.5) e nos segundos a intensidade de força mais elevada (577,60 N para L.5).

Entretelagem de pinturas sem costuras

Nestes ensaios, observaram-se dois tipos de reação face à rutura do composto: a cedência da pintura em primeiro lugar (P.0 e PI.0) ou a rutura do reforço antes da pintura (L.0 e LE.0). A rutura da pintura ocorreu a uma extensão média de 7,85 mm, com um mínimo de força de 665,90 N (P.0) e um máximo de 772,40 N (L.0). A força máxima suportada pelo conjunto antes de rutura encontrou-se entre 287,84 N (PI.0) e 1104,32 N (LE.0).

10.4 Discussão de resultados

Tendo-se analisado os resultados individualmente, interessa, pois, relacioná-los, compará-los e focar alguns aspetos, para assim se discutir a sua eficácia e viabilidade.

Deste modo, importa voltar a salientar os valores de referência da rutura da pintura com costura não entretelada (R), pois só assim poder-se-á avaliar as variações de resistência dos vários sistemas: a camada de preparação apresentou a sua rutura a uma força de 38,13 N (equivalente a uma tensão de 12,71 N/cm) e a costura cedeu a uma força de 84,74 N (correspondendo a 28,25 N/cm). Por apresentar o valor de força mais baixo, interessa avaliar em primeira instância a rutura da camada de preparação para apenas depois referir valores de rutura da costura. Lembremos também que as tensões utilizadas para o engradamento de pinturas não necessitam de superar os 2,5 N/cm²⁵³. Contudo, Hedley refere dois valores bastante superiores: 7,7 N/cm e 15,4 N/cm²⁵⁴. Assim, tendo em conta os valores obtidos nos ensaios efetuados, o tensionamento de uma pintura com os valores recomendados não seria suficiente para causar a rutura da camada de preparação ²⁵⁵ (com exceção do valor fornecido por Hedley), muito menos da costura. Verificou-se ainda que a entretelagem de pinturas com costuras (com qualquer um dos sistemas) origina o aumento destes valores de resistência.

Relativamente aos diferentes sistemas de entretelagem de pinturas com costuras, e para efeitos de comparação, iremos considerar o sistema 1 como referência, pois este apresenta-se como uma entretelagem dita «normal».

Comparando em primeiro lugar os sistemas que apresentam um tecido de reforço contínuo (sistemas 1, 2 e 5), deparamo-nos com uma redução da resistência da camada de preparação

²⁵³Cfr. IDELSON, A. I. – About the Choice of Tension for Canvas Paintings. *CeROArt*, 2009 <URL: <http://ceroart.revues.org/1269>> – consultado a 30/03/2014.

²⁵⁴Cfr. ANDERSEN, C. K., NIELSEN I. – Lining with a fixed Interleaf: a Case Study in the Structural Effects of Paper Interleaf and Adhesives. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ed.) – *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012 p.33.

²⁵⁵Saliente-se que os resultados aqui apresentados dizem respeito a uma tela encolada e preparada recentemente, sem ter sido sujeita a envelhecimento acelerado. Assim, os materiais novos apresentam propriedades mecânicas, como resistência à tração e elasticidade, superiores a materiais envelhecidos.

do sistema 1 para o 2 e 5. O mesmo não acontece com a capacidade de resistência à tração da costura: do sistema 1 para o 2 esta capacidade diminui (com exceção de LE.2); enquanto do sistema 1 para o 5 existe uma diminuição de resistência quando é utilizado o tecido de poliéster, porém assiste-se a um aumento com o reforço em linho. No entanto, quando se trata de entretelar uma pintura com costuras é fundamental ter em consideração o grau de deformação provocado pela entretelagem, sendo que, neste aspeto, não existe variação entre os sistemas 1 e 2, e tendo o sistema 5 demonstrado grandes vantagens ²⁵⁶.

Os sistemas 3 e 4, devido à sua semelhança de comportamento, serão tratados em conjunto e comparados com o sistema 1. Assim, em termos de melhoramento de resistência à tração da camada de preparação, apenas P.3 e P.4 obtiveram resultados positivos. Os outros provetes diminuíram a capacidade de resistência do conjunto quando comparados com o sistema 1. No entanto, os sistemas 3 e 4 apresentam melhorias no grau de deformação da costura, embora não superem os resultados obtidos pelo sistema 5. Acrescenta-se ainda que, quando utilizado poliéster, o sistema 4 apresenta vantagens sobre o sistema 3, e, quando utilizado linho, o contrário acontece (3 melhor do que 4).

Aqui chegados, importa discutir então um importante princípio para a entretelagem de pinturas que se encontra refletido nestes ensaios e que diz respeito às telas de reforço utilizadas. Segundo Hedley, deve ser utilizado um material de reforço mais rígido do que a pintura, pois apenas assim este atuará como suporte do conjunto, reduzindo a tensão imposta à pintura ²⁵⁷ (Figuras 10.6 e 10.7).

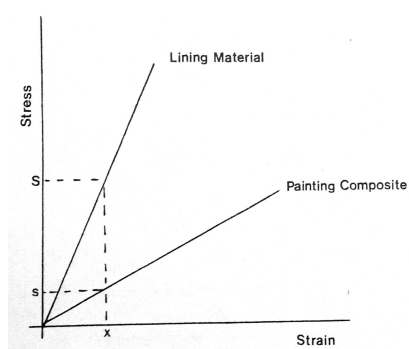


Figura 10.6: Interação entre uma pintura entretelada e um tecido de reforço mais rígido. ²⁵⁸

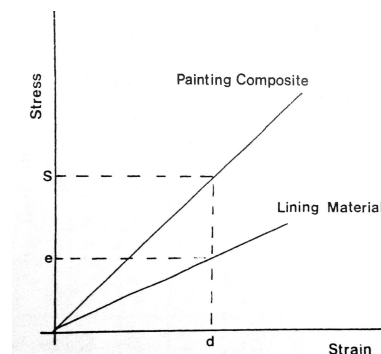


Figura 10.7: Interação entre uma pintura entretelada e um tecido de reforço menos rígido. ²⁵⁹

²⁵⁶A deformação da costura provocada pelo sistema 5 e 4 deve-se em parte ao facto da altura do relevo da costura não ter sido suficientemente compensada nos provetes. Se o material intermédio ou o tecido de reforço apresentasse uma maior espessura, não ocorreria deformação na linha da costura.

²⁵⁷Cfr. HEDLEY (1981), *op. cit.* pp. 6 e 7.

²⁵⁹Fonte: Cfr. *ibidem* p. 6

²⁶⁰Fonte: Cfr. *ibidem* p. 7

*«Aqui podemos ver que, se o material de entretelagem tivesse sido tensionado para produzir uma tensão S , a tensão, nessa extensão x induzida nas camadas de pintura, teria o valor s muito mais baixo. Também deveria ser evidente que se um material ainda mais rígido tivesse sido escolhido, então a tensão induzida nas camadas da pintura teria sido ainda menor. (...) Neste caso [entretelagem com material de baixa rigidez], se o reforço e a pintura fossem tensionados para produzir uma tensão S numa das camadas, essa tensão estaria nas camadas da pintura. A tensão no material de entretelagem seria muito menor. Teríamos assim criado uma situação em que a alta tensão estaria a ser suportada pela pintura e a baixa tensão pelo material de reforço. De facto, a pintura estaria a atuar como suporte do reforço!»*²⁶⁰

Como referido anteriormente, o tecido de linho apresenta uma menor capacidade de extensão e uma maior resistência à tração do que o tecido de poliéster, sendo por isso um material de maior rigidez. Esta propriedade do tecido de linho é ainda melhorada quando este se encontra encolado com gelatina. Deste modo, o tecido de linho representa, mecanicamente, um melhor material de reforço para a entretelagem de pinturas do que o tecido de poliéster, melhorado ainda mais pela sua encolagem com gelatina. Tal facto é confirmado através dos resultados obtidos nos ensaios com os provetes de pinturas sem costura entreteladas (P.0, PI.0, L.0 e LE.0):

- Neste grupo de ensaios, a pintura sofreu rutura quando apresentava uma extensão de cerca de 7,85 mm e suportava uma força de cerca de 719,88 N (239,96 N/cm).
- Quando foi utilizado o tecido de poliéster para a entretelagem da pintura, esta última foi a primeira a sofrer rutura e só mais tarde o reforço cedeu. Deste modo, a pintura suportava a maior percentagem das forças envolvidas.
- Quando foi utilizado linho para a entretelagem, o reforço cedeu primeiro do que a pintura com forças bem mais elevadas do que no caso do poliéster: 919,20 N (306,4 N/cm) para o linho e 1104,32 N (368,11 N/cm) para o linho encolado. Assim, o tecido

²⁶⁰Originalmente no texto: *«Here we can see that if the lining material has been stretched to produce a stress of S , the stress at that extension x , induced in the painting layers will be the very much lower s .*

It should also be evident that if an even stiffer lining material had been chosen, then the stress induced in the painting layers would have been still smaller. (...) In this case if the lining and painting were stretched to produce a tension of S in one of the layers that tension would be in the painting layers. The stress in the lining material would be very much less. We would thus have created a situation in which the high stress was carried by the painting and the low stress by the lining material. In fact the painting would be acting as a support for the lining!» Cit. idem (1981), *op. cit.* p. 6

de reforço encontrava-se a suportar a maioria das forças, cumprindo a sua função de aumentar a resistência mecânica do conjunto.

10.5 Conclusões

Através da realização destes ensaios de tração uniaxiais até à rutura, foi possível avaliar o comportamento mecânico de pinturas com costuras entreteladas com dois tipos de tecido de reforço (cada qual tratado de duas maneiras distintas) a uma temperatura e HR constantes.

Deste modo, constatou-se que a entretelagem, qualquer que seja o sistema escolhido, utilizando um dos tecidos apresentados, revela-se favorável à capacidade de resistência mecânica da preparação na zona da costura e da própria costura (elementos mais frágeis da pintura), promovendo deste modo a sua conservação. Também foi notório, através dos valores de rutura obtidos, que a preferência por um determinado tipo de tecido irá influenciar mecanicamente o comportamento do conjunto. Contudo, algumas observações devem ser mencionadas:

- Na entretelagem de pinturas sobre tela com costuras, uma das maiores problemáticas é a transferência do relevo da costura para a superfície pictórica, pelo que se procura uma alternativa ao sistema 1, tendo os sistemas 4 e 5 revelado os melhores resultados neste sentido.
- A remoção de fios na zona e com a direção da costura não provoca qualquer melhoramento no comportamento do conjunto, tanto na capacidade de resistência da camada de preparação como da costura ou ainda na diminuição do grau de deformação da costura. Aliás, tal procedimento reduz a capacidade de resistência do linho à tração. Assim, não se justifica a utilização deste sistema para a entretelagem de pinturas.
- A utilização de *Reemay*[®] como material intermédio não influencia o comportamento mecânico do poliéster, ao contrário do que sucede com o linho onde as suas propriedades mecânicas são claramente melhoradas. Acrescenta-se ainda que este sistema foi o mais eficaz na redução do grau de transferência da costura para a face.
- Dos vários provetes, os que se apresentavam entretelados com linho encolado foram os que apresentaram melhor performance (com exceção do LE.4) no sentido de aumentar a resistência mecânica do conjunto. Também se constatou, por observação empírica, que a adesão deste tipo de reforço ao original era mais facilmente removível, tornando-se mais respeitador da pintura como original e facilitando futuras intervenções.

Conclui-se pois que, em termos de relação transferência da costura para a superfície pictórica e melhoramento da capacidade de resistência mecânica da pintura, a utilização de *Reemay*[®] como material intermédio para compensar a altura do relevo da costura juntamente com uma entretelagem com um só pano de linho encolado (LE.5) ou por encolar (L.5) oferece os melhores resultados para a resolução desta problemática (com preferência por L.5). Contudo, caso seja necessária a utilização de tecido de poliéster (*Trevira C.S. ISPRA*), por razões do seu carácter hidrófobo, o sistema 4 (com três panos) também se revelou bastante eficaz. Note-se, ainda, que os sistemas referidos são aqueles que apresentam uma solução mais prática quando nos deparamos com pinturas com várias costuras em diferentes direções.

Outra importante conclusão retirada deste estudo refere-se ao tecido de poliéster *Trevira C.S. ISPRA*. Este reforço, quando comparado com o linho utilizado, não se revelou mecanicamente um bom material para a entretelagem de pinturas sobre tela devido à sua extensibilidade e menor resistência, pelo que se desaconselha o seu uso (tendo em conta os resultados presentes). Todavia, a adesão do tecido de poliéster à pintura foi realizada sem que este tivesse sido previamente tensionado, à semelhança dos outros tecidos de reforço. Assim, seria de relevante interesse avaliar o seu desempenho quando a entretelagem é realizada com o tecido previamente esticado.

Apesar de se ter considerado os sistemas e materiais de LE.5 e L.5 (e ainda eventualmente P.4) como favoráveis e aconselháveis para a entretelagem de pinturas sobre tela com costuras, estes resultados não são de todo definitivos, pois representam apenas um pequeno conjunto de ensaios. Desconhece-se o comportamento destes sistemas perante ciclos de tensão e relaxamento, variações de temperatura e humidade relativa, ou mesmo após envelhecimento; fatores estes da mais alta importância e relevância quando nos referimos à conservação de pinturas sobre tela.

Deve-se ainda acrescentar que estas conclusões resultam da utilização de forças excessivas que não são realmente aplicadas durante o engradamento de uma pintura, pelo que não significa obrigatoriamente que, por exemplo, o sistema 1 marque a costura na superfície pictórica, no entanto existe maior probabilidade de tal vir a acontecer.

Conclusão

O trabalho desenvolvido ao longo da dissertação de mestrado presente provou ser de grande interesse tanto histórica e artisticamente como a nível da investigação científica em Conservação e Restauro de pintura sobre tela. Deve-se também salientar alguns fatores importantes para o desenvolvimento de uma investigação científica rica e de resultados positivos que estiveram patentes ao longo de todo o projeto, quais sejam a boa comunicação, a observação atenta, a consulta de fontes bibliográficas diversificadas, sendo o mais importante de todos a interdisciplinariedade. De facto, o diálogo, a troca e aprofundamento de conhecimentos e o contacto e envolvimento de diversas pessoas tornam uma investigação científica útil para a sociedade, ajudando, na área da Conservação e Restauro, à definição de critérios e métodos corretos de interpretação e intervenção no Património.

A pintura *Cristo diante do Sumo Sacerdote* que foi alvo de um estudo aprofundado e de uma intervenção de restauro, permitiu-nos o contacto com uma realidade histórica e artística relevante no mundo da Arte: as cópias, tendo permitido deixar uma porta aberta para um possível futuro estudo material e técnico comparativo das diferentes cópias encontradas. Quanto à intervenção de Conservação e Restauro realizada, esta pintura apresentou um carácter pedagógico de grande importância, não só como meio de sensibilização para a necessidade e importância da preservação do Património, mas também devido à aplicação prática dos diferentes conhecimentos adquiridos e aprofundados ao longo de dois ciclos de estudos superiores. Deve-se ainda dar destaque ao caso particular da presença de uma costura vertical na pintura intervencionada, que levou à necessidade de adaptação de certos tratamentos de restauro que também se tornaram mais complexos.

Ora, como vimos, esta problemática originou o desenvolvimento de uma breve investigação sobre um tema pouco abordado na Conservação e Restauro – as costuras em pintura sobre tela –, focando-se o estudo nos métodos de entretelagem deste tipo de pintura. É claro que a presente investigação comporta apenas um pequeno afloramento de um tema bastante mais complexo e profundo que exige um (muito) maior conhecimento e desenvolvimento.

Assim, desta investigação foi possível concluir que um sistema em que seja utilizado um material intermédio para compensar a altura do relevo da costura é preferível aos outros sistemas utilizados. Também o facto de se removerem fios do tecido de reforço na zona da costura não apresenta qualquer vantagem sobre uma entretelagem dita normal. E ainda levanta-se a questão do tecido de poliéster utilizado (*Trevira C.S. ISPRA*) poder não

apresentar as características desejáveis para a entretelagem de pinturas sobre tela.

Por último, e ainda em jeito de conclusão, não podemos deixar de voltar a sublinhar a importância da realização de investigações futuras que possam vir a complementar a informação obtida, tais como ensaios de tração com outros tecidos de reforço e adesivos, ensaios após a realização de um envelhecimento acelerado dos provetes e ainda avaliação do comportamento dos diferentes sistemas e materiais perante ciclos de variações de temperatura e humidade relativa, como de fadiga mecânica.

Fontes e Bibliografia

ArtFortune.com. ⟨URL: <http://www.artfortune.com/gerrit-van-honthorst/artist-129609/>⟩ – consultado a 19/06/13

Ceres. ⟨URL: <http://ceres.mcu.es/pages/Main?id=122063&inventory=0301&table=FMUS&museum=MRABASF>⟩ – consultado a 10/01/14

Museo Nacional del Prado. ⟨URL: <https://www.museodelprado.es/investigacion/restauraciones/restauracion-de-los-retratos-ecuestres-de-felipe-iii-y-margarita-de-austria-de-velazquez/antes-y-despues-de-la-restauracion/felipe-iii/>⟩ – consultado a 19/10/2014

National Gallery, London. ⟨URL: http://www.nationalgallery.org.uk/paintings/gerrit-van-honthorst-christ-before-the-high-priest/*/key-facts⟩ – consultado a 29/10/13

Patrimoine et Inventaire d'Aquitaine. ⟨URL: <http://inventaire.aquitaine.fr/illustrations/decouvertes-virtuelles/expositions-virtuelles/burdigala-sacra-tableaux-des-eglises-de-bordeaux-1600-1750-9/les-annees-1600-1630-entre-italie-et-pays-bas-14.html>⟩ – consultado a 12/01/14

Titania Hess. ⟨URL: <http://www.titania-hess.com/>⟩ – consultado a 04/11/2014

The Care of Paintings: Fabric Supports. Museum, vol. XIII, nº3, 1960

A New Mounting System. WAAC Newsletter, vol. 5, nº1, March 1983 ⟨URL: <http://cool.conservation-us.org/waac/wn/wn05/wn05-1/wn05-103.html>⟩ – consultado a 28/01/2014

Bíblia Sagrada. Fátima: Difusora Bíblica, 2000

ACKROYD, P. – The Structural Conservation of Canvas Paintings: Changes in Attitude and Practice since the Early 1970's. *Reviews in Conservation, IIC*, 2002 Número 3, pp. 3–14

ANDERSEN, C. K., NIELSEN I. – Lining with a fixed Interleaf: a Case Study in the Structural Effects of Paper Interleaf and Adhesives. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ED.): *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012, pp. 32–43

- AVILA, A. – *Imágenes y símbolos en la Arquitectura Pintada Española (1470-1560)*. Barcelona: Editorial Anthropos, 1993
- BAILÃO, A. – O gestaltismo Aplicado à reintegração Cromática de Pintura de Cavalete. In *Estudos de Conservação e Restauro* Porto: Universidade Católica Portuguesa, Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, 2009, pp. 128–139
- BERGEAUD, C.; HULOT, J.-F.; ROCHE A. – *La Dégradation des Peintures sur Toile. Méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine, 1997
- BERGER, G. A. – A Structural Solution for the Preservation of Canvas Paintings. *Studies in Conservation*, 29 August 1984 Número 3, pp. 139–142 (URL: <http://www.jstor.org/stable/1506016>) – consultado a 06/12/2013
- Inpainting Using PVA Medium. In MILLS, J. S., SMITH-P. (ED.): *Cleaning, Retouching and Coatings. Technology and practice for easel paintings and polychrome sculpture*. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1990, pp. 150–155
- *La Foderatura. Metodologia e técnica*. 3.^a edição. Firenze: Nardini Editore, 2003
- BRANDI, C. – *Teoria do Restauro*. Amadora: Edições Orion, 2006
- BROWN, B. L. (ED.) – *The Genius of Rome, 1592-1623*. London: Royal Academy of Arts, 2001
- CABRAL, J. M. – Exame Científico de Pinturas de Cavalete. *Revista de Cultura Científica*, 1995 Número 16, pp. 60–83
- CALVO, A. – *Conservación y Restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1997
- *Conservación y Restauración de Pintura sobre Lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2002
- *Técnicas de Conservação de Pintura*. Porto: Livraria Civilização Editora, 2006
- CAPRIOTTI, G., IDELSON A. I. – *Tensionamento dei Dipinti su Tela. La ricerca del valore di tensionamento*. Firenze: Nardini Editore/Provincia di Viterbo, 2004
- CASAZZA, O. – *Il Restauro Pittorico nell'Unità di metodologia*. 6.^a edição. Firenze: Nardini Editore, 1999

- CHIRIBOGA ARROYO, P. G. – *Finite Element Modeling of Vibrations in Canvas Paintings*. Quito: Escuela Politécnica Nacional Quito, Ecuador, 2013 <URL: <http://repository.tudelft.nl/view/ir/uuid%3Aa30b358e-d0de-4a81-92f3-e9f255443043/>> – consultado a 26/11/2014, [dissertação de Doutorado]
- COVE, S. – Retouching with a PVA Resin Medium. In ELLISON, R., SMITHEN P. TURNBULL R. (ED.): *Mixing and Matching. Approaches to retouching paintings*. London: Archetype Publications Ltd, 2010, pp.74–86
- CRUZ, C. R. DE LA – *Estudio de las Propiedades Físico-Mecánicas de Uniones Adhesivas Empleadas en Tratamientos Puntuales del Soporte Textil en Pintura Sobre Lienzo*. València: Universitat Politècnica de València, 2007 <URL: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12263/TRABAJO%20FINAL%20\(PDF\).pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12263/TRABAJO%20FINAL%20(PDF).pdf?sequence=1)> – consultado a 21/10/2014, [dissertação de Mestrado]
- DOELEN, G. VAN DER – *Molecular Studies of Fresh and Aged Triterpenoid Varnishes*. Amsterdam: Institute for Atomic and Molecular Physics (AMOLF), 1999 <URL: http://aigaion.amolf.nl/attachments/1999_doelen.pdf-993396046d32848f12247d27a0f05765.pdf> – consultado a 18/06/2015, [dissertação de Doutorado]
- DURO, P. – Copy. In TURNER, J. (ED.): *The Dictionary of Art*. Macmillan Publishers Limited, 1996, pp.830–831
- FUSTER-LÓPEZ, L. [ET. AL.] – Filing Materials for Easel Paintings: when the ground reintegration becomes a structural concern. In TOWNSEND, J. H. (ED.): *Preparation for Painting. The artist's choice and its consequences*. London: Archetype Publications Ltd., 2008, pp.180–186
- GAC, A. LE – Critérios de Intervenção e Escolha de Tratamentos: a Pintura Monumental «Milagre». *Boletim ADCR*, Março 1997 Número 6, pp.5–10
- GIOCANTI, H., RAYNAUT A. – *Rapport d'Intervention. Traitement de Conservation du Support de l'Oeuvre Suivante: «La Justice de Trajan» de Nicolas Pinson*. Marseille: Ateliers Lazulum, 2007 <URL: <http://lazulum.free.fr/doc/pinson.pdf>> – consultado a 03/05/2014, [relatório de intervenção]
- GRIMM, M. W., PAAR R. – *The Directory of Hand Stitches Used in Textile Conservation*. 2.^a edição. Washington, D. C.: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, The Textile Speciality Group, 1995

- HEDLEY, G. – The Stiffness of Lining Fabric: Theoretical and Practical Considerations. *In 6th Triennial Meeting*. Ottawa: ICOM Committee for Conservation, 1981, pp. 2–13
- HORTAL, J. A. – *Constituyentes Fibrosos de Pastas e Papeles*. Terrassa: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Departamento Ingeniería T  xtil i Papelera, 1993
- HOUT, N. VAN – Meaning and Development of the Ground Layer in Seventeenth Century Painting. *In HERMENS, E. (ED.): Looking Through Paintings. The study of painting techniques and materials in support of art historical research*. Leiden: Stichting Leids Kunsthistorisch Jaarboek, 1998, pp. 199–225
- IDELSON, A. I. – About the Choice of Tension for Canvas Paintings. *CeROArt*, 2009 <URL: <http://ceroart.revues.org/1269>> – consultado a 30/03/2014
- KECK, S. – Mechanical Alteration of the Paint Film. *Studies in Conservation*, 14 Feb. 1969 N  mero 1, pp. 9–30 <URL: <http://www.jstor.org/stable/1505421>> – consultado a 18/11/2014
- KONECZNY, P. – Properties of Pigments and Retouching Media and Their Use. *In ELLISON, R., SMITHEN P. TURNBULL R. (ED.): Mixing and Matching. Approaches to retouching paintings*. London: Archetype Publications Ltd., 2010, pp. 66–73
- LACLOTTE, M.; CUZIN, J.-P. (DIR.) – Cap. Honthorst. *In Dictionnaire de la Peinture. La peinture occidentale du moyen âge    nos jours*. Larousse, 1991
- LIL, K. VAN – La Peinture du XVIIe Siècle aux Pays-Bas, en Allemagne et en Angleterre. *In TOMAN, R. (ED.): L'Art du Baroque. Architecture, sculpture et peinture*. Köln: Könemann, 1998, pp. 430–480
- LOON, A. VAN – *Color Changes and Chemical Reactivity in Seventeenth-Century Oil Paintings*. Amsterdam: Institute for Atomic and Molecular Physics (AMOLF), 2008 <URL: http://aigaion.amolf.nl/attachments/2008_LoonA.pdf-b1a25c220ddca970735f4345fd47e6c6.pdf> – consultado a 18/06/2015, [disserta  o de Doutoramento]
- LÓPEZ, E. N. – *Estudio Técnico y Problemática de las Costuras en la Pintura sobre Lienzo*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, 2008, [disserta  o de Mestrado]
- MALTIEIRA, R. – A Tela na Pintura Portuguesa. Estudo de um conjunto de pinturas do Museu Nacional Soares dos Reis. *In CALVO A., VIEIRA, E. (ED.): Matrizes da Investiga  o em Conserva  o e Restauro I*. Porto: Universidade Católica Editora, 2014, pp. 157–177

- MARTIN, E. – Grounds on Canvas 1600-1640 in Various European Artistic Centers. In TOWSEND, J. H. (ED.): *Preparation for Painting. The artist's choice and its consequences*. London: Archetype Publications Ltd., 2008, pp. 59–67
- MECKLENBURG, M. F., FUSTER-LÓPEZ L. OTTOLINI S. – A Look at the Structural Requirements of Consolidation Adhesives for Easel Paintings. In D'SA, A. B. [ET. AL.] (ED.): *Adhesives and Consolidants in Painting Conservation*. London: Archetype Publications Ltd, 2012, pp. 7–23
- MECKLENBURG, M. F. – *Some Aspects of the Mechanical Behavior of Fabric Supported Paintings.*, Unpublished
- PEREIRA, P. (DIR.) – *História da Arte Portuguesa*. Volume 3, [s. l.]: Temas e Debates e Autores, 1995
- PHENIX, A. – Solvent Abuse. Some observations on the safe use of solvents in the cleaning of painted and decorated surfaces. *The Building Conservation Directory*, 1997 <URL: <http://www.buildingconservation.com/articles/solvent/solvent.htm>> – consultado a 14/07/2014
- PREVARTI – *The Conservation and Restoration of painting «Ex-voto: Madonna and Child with Saints»*. Mosta: Prevarti Ltd, 2010 <URL: http://www.lc.gov.mt/mediacenter/PDFs/1_Prevarti%20Final%20Report.pdf> – consultado a 30/09/2014, [relatório de intervenção]
- RÉAU, L. – *Iconografia del Arte Cristiano. Iconografia de la Biblia. Nuevo testamento*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996
- ROCHE, A. – *Comportement mécanique des peintures sur toile. Dégradation et prévention*. Paris: CNRS Éditions, 2003
- SERRÃO, V. – *A Pintura Protobarroca em Portugal, 1612-1657. O triunfo do naturalismo e do tenebrismo*. Lisboa: Edições Colibri, 2000, [dissertação de Doutoramento]
- SLIVE, S. – *Pintura Holandesa 1600-1800*. São Paulo: Cosac & Naify, 1998
- SOBRAL, L. M. – *Pintura Portuguesa do Século XVII. Histórias, lendas e narrativas*. Lisboa: Museu Nacional de Arte Antiga, 2004, [catálogo de exposição]
- STUART, B. – *Analytical Techniques in Materials Conservation*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., 2007

- TÍMAR-BALÁZSY, A., EASTOP D. – *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007
- VERHAVE, J. – Jordaens at Work, Layer upon Layer. In BJERKHOF, S., EDITOR: *Jordaens. The making of a Masterpiece*. Copenhagen: Statens Museum for Kunst, 2008, pp. 69–92
- VILLARQUIDE JEVENOIS, A. – *A Pintura sobre Tea Historiografia, Técnicas e Materiais*. Coruña: Edícios do Castro, 1999
- WILLIGEN, P. DE – *A Mathematical Study on Craquelure and Other Mechanical Damage in Paintings*. Delft University Press, 1999
- WOLBERS, R. – *Cleaning Painted Surfaces. Aqueous methods*. London: Archetype Publications Ltd, 2000
- YOUNG, C. – *Measurement of the Biaxial Tensile Properties of Paintings on Canvas*. London: Department of Mechanical Engineering, Imperial College of Science, Technology and Medicine. University of London, 1996 (URL: <https://www.courtauld.ac.uk/people/young-christina/PDF%208%20CYoung%20PhD.pdf>) – consultado a 26/11/2014, [dissertação de Doutoramento]
- YOUNG, C., KATLAN A. W. – History of Fabric Supports. In STONER, J. H., RUSHFIELD R. (ED.): *Conservation of Easel Paintings*. Routledge, 2012, pp. 116–147